

#3  
CWA  
1/26/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Shunpei Yamazaki et al.                      Art Unit : Unknown  
Serial No. : Not yet assigned                              Examiner : Unknown  
Filed : May 9, 2001  
Title : USER IDENTITY AUTHENTICATION SYSTEM AND USER IDENTITY  
AUTHENTICATION METHOD AND MOBILE TELEPHONE DEVICE

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following application(s):

Japan Application No. 2000-135486 filed May 9, 2000.

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date:

May 9, 2001

William D. Hare

William D. Hare  
Reg. No. 44,739

Fish & Richardson P.C.  
601 Thirteenth Street, NW  
Washington, DC 20005  
Telephone: (202) 783-5070  
Facsimile: (202) 783-2331

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO  
09/851415  
05/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 5月 9日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-135486

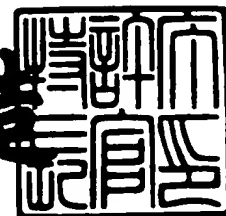
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所

2001年 4月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3026056

【書類名】 特許願

【整理番号】 P004906

【提出日】 平成12年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小山 潤

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 荒井 康行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 須沢 英臣

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小野 幸司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 高山 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 本人認証システムまたは本人認証方法及び携帯電話装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証システムにおいて、前記液晶表示装置はイメージセンサーが内蔵され、前記イメージセンサーにより使用者の個体情報を読み取り、かつ、前記個体情報により、本人認証を行うことを特徴とする本人認証システム。

【請求項 2】

液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証システムにおいて、前記液晶表示装置は、各画素にイメージセンサーが設けられ、前記イメージセンサーにより使用者の個体情報を読み取り、かつ、前記個体情報により、本人認証を行うことを特徴とする本人認証システム。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置であることを特徴とする本人認証システム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、本人認証作業を前記携帯型情報通信装置上の操作キーで制御することを特徴とした本人認証システム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、前記操作キーは使用者の利き手のみで制御できることを特徴とした本人認証システム。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、前記操作キーは使用者の人差し指のみで制御できることを特徴とした本人認証システム。

【請求項 7】

請求項 4 または請求項 5 において、前記操作キーは使用者の親指のみで制御できることを特徴とした本人認証システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 いずれか一項において、本人認証は前記携帯型情報通信装置の電源投入と同時に終わることを特徴とした本人認証システム。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項において、使用者の前記個人情報として、掌紋（手相）または指紋を用いることを特徴とした本人認証システム。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記掌紋は手ひらの全体、もしくは一部を使用することを特徴とした本人認証システム。

【請求項 11】

イメージセンサーを内蔵する液晶表示装置有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証システムにおいて、前記イメージセンサーは使用者の個人情報を読み取り、前記個人情報は、インターネットを介して伝達することを特徴とした本人認証システム。

【請求項 12】

イメージセンサーを内蔵する液晶表示装置有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証システムにおいて前記イメージセンサーは使用者の個人情報を読み取り、前記個人情報は、前記携帯型情報通信装置もしくは通信先に設定された必要度に応じて、伝達の要不要を判断し、必要な場合のみインターネットを介して伝達するを特徴とした本人認証システム。

【請求項 13】

請求項 11 または請求項 12 において、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置であることを特徴とする本人認証システム。

【請求項 14】

液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証方法において、前記液晶表示装置はイメージセンサーが内蔵され、前記イメージセンサーにより使用者の個人情報を読み取り、かつ、前記個人情報により、本人認証を行うことを特徴とする本人認証方法。

【請求項 15】

液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証方法において、前

記液晶表示装置は、各画素にイメージセンサーが設けられ、前記イメージセンサーにより使用者の個体情報を読み取り、かつ、前記個体情報により、本人認証を行うことを特徴とする本人認証方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または請求項 1 5 において、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置であることを特徴とする本人認証方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 4 乃至請求項 1 6 のいずれか一項において、本人認証作業を前記携帯型情報通信装置上の操作キーで制御することを特徴とした本人認証方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 乃至請求項 1 6 のいずれか一項において、前記操作キーは使用者の利き手のみで制御できることを特徴とした本人認証方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 7 または請求項 1 8 において、前記操作キーは使用者の人差し指のみで制御できることを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 0】

請求項 1 7 または請求項 1 8 において、前記操作キーは使用者の親指のみで制御できることを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 1】

請求項 1 4 乃至請求項 2 0 のいずれか一項において、本人認証は前記携帯型情報通信装置の電源投入と同時に行われることを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 4 乃至請求項 2 1 のいずれか一項において、使用者の前記個体情報として、掌紋（手相）または指紋を用いることを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 において、前記掌紋は手ひらの全体、もしくは一部を使用することを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 4】

イメージセンサーを内蔵する液晶表示装置有する携帯型情報通信装置を用いた

本人認証方法において、前記イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、前記個体情報は、インターネットを介して伝達することを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 5】

イメージセンサーを内蔵する液晶表示装置有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証方法において前記イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、前記個体情報は、前記携帯型情報通信装置もしくは交信先に設定された必要度に応じて、伝達の要不要を判断し、必要な場合のみインターネットを介して伝達することを特徴とした本人認証方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 4 または請求項 2 5 において、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置であることを特徴とする本人認証方法。

【請求項 2 7】

液晶表示装置とフラッシュメモリーを備えた携帯電話装置であって、前記液晶表示装置には各画素にイメージセンサーが設けられ、前記フラッシュメモリーには使用者の個体情報が記憶されていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項 2 8】

液晶表示装置とフラッシュメモリーを備えた携帯電話装置であって、前記液晶表示装置には各画素にイメージセンサーが設けられ、前記イメージセンサーが読み取る個体情報と、前記フラッシュメモリーに記憶された使用者の個体情報とを照合する手段が設けられていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項 2 9】

請求項 2 7 または請求項 2 8 において、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置であることを特徴とする携帯電話装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は本人認証システムまたは本人認証方法に関し、特に、携帯型情報通信装置が装備するイメージセンサー内蔵型液晶表示装置を用いて、本人認証を行う



ことを特徴とした本人認証システムまたは本人認証方法である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、携帯電話、携帯型情報端末などの携帯型情報通信装置を使用したインターネットによる通信技術が急速に発展しつつある。従来のインターネットは、企業、家庭での据え置き型のパソコンに電話回線を接続して通信をおこなう方式が主流であった。しかし最近では、携帯電話からインターネットに接続する方式が普及し、さまざまな情報交換が簡便に行われるようになった。

【 0 0 0 3 】

従来の携帯電話装置の例を図 1 8 に示す。図 1 8 に示されるような従来の携帯電話装置は本体 1 8 0 1、音声出力部 1 8 0 2、音声入力部 1 8 0 3、表示部 1 8 0 4、操作スイッチ 1 8 0 5、アンテナ 1 8 0 6 などによって構成されている。通常の電話をかける場合は液晶ディスプレイに相手先の電話番号や、電波の受信状態などが表示される。また、インターネットを使用する場合には、相手先の必要情報が表示されることになる。

【 0 0 0 4 】

図 1 8 に示したような従来の携帯電話装置を用いて、インターネット上で金銭授受などの取引を行う場合、本人であることの確認が必要である。そのときは、あらかじめ相手先に登録した暗証番号を入力して、相手先とデータのやり取りを行い確認を行っていた。

【 0 0 0 5 】

図 1 9 に従来の本人認証のフローを示す。使用者はまず、要望する相手先とインターネットを介して接続を行う。次に、相手先の指定した条件下で、認証のための数値（暗証番号）を携帯電話装置より入力する。数値を受け取った相手先は自分のところにあらかじめ登録された数値との照合を行い、合致するかどうかを確認する。ここで合致が見られれば、使用者は本人と確認され、要望する対応を得ることができる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記にて説明したような従来の携帯電話を用いた認証システムでは、（１）本人であることの確認が難しく暗証番号が本人以外の人に漏洩した場合悪用される可能性がある、（２）本人確認が毎回相手先との通信を介して行われるため通信コストが上昇し、また、通話の断絶が発生すると再確認が必要となる、（３）キーボードの入力の手間が多い、といった問題点があった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、インターネットと携帯型情報通信装置を用いた本人認証システム及び本人認証方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記問題点を解決するために、液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置の本人認証システムにおいて、液晶表示装置にはイメージセンサーが内蔵され、該イメージセンサーにより使用者の個体情報を読み取り、かつ、読み取り情報をもとに、本人認証をおこなう本人認証システムであることを特徴としている。

## 【 0 0 0 9 】

イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証をおこない、認証結果はインターネットを介して、伝達されることを特徴とした本人認証システムが提供される。或いは、イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証をおこない、認証結果はあらかじめ携帯型情報通信装置もしくは交信先に設定された必要度に応じて、伝達の要不要を判断し、必要な場合のみインターネットを介して伝達するを特徴とした本人認証システムが提供される。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明は、液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置を用いた本人認証方法において、液晶表示装置はイメージセンサー内蔵型であり、イメージセンサー内蔵型液晶表示装置は使用者の個体情報を読み取り、かつ、読み取り情報をもとに、本人認証をおこなう本人認証方法であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証をおこない、認証結果はインターネットを介して、伝達されることを特徴とした本人認証方法が提供される。或いは、イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証をおこない、認証結果はあらかじめ前記携帯型通信装置もしくは交信先に設定された必要度に応じて、伝達の要不要を判断し、必要な場合のみインターネットを介して伝達するを特徴とした本人認証方法が提供される。

## 【 0 0 1 2 】

本人認証作業は携帯型情報通信装置上の操作キーで制御することを特徴としていても良い。操作キーは使用者の利き手のみ、または人差し指のみ、または親指のみで制御できることを特徴としていても良い。

## 【 0 0 1 3 】

本人認証は携帯型情報通信装置の電源投入と同時に行われることを特徴としていても良い。使用者の個体情報として、掌紋（手相）または指紋を用い、掌紋は手ひらの全体、もしくは一部を使用することを特徴としていても良い。インターネットを介して伝達するのは認証結果のみで、認証作業のためのデータを伝達しないことを特徴としていても良い。イメージセンサーは密着型イメージセンサーであることを特徴としていても良い。

## 【 0 0 1 4 】

このような本人認証システムに適用する携帯電話装置は、イメージセンサー内蔵型液晶表示装置と不揮発性メモリーまたは書き換え可能の不揮発性メモリー（フラッシュメモリーなど）が組み込まれ、イメージセンサーが読み取る個体情報と、不揮発性メモリーに記憶された使用者の個体情報とを照合する手段が設けられていることを特徴としていても良い。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

## [実施形態 1]

図 1 は本発明の本人認証システムに用いる液晶表示装置を示す。液晶表示装置は T F T を用いて画素部及び駆動回路が形成された基板 3 0 1（以下、T F T アレイ基板という）、対向基板 3 0 2、偏光板 3 1 2、第 1 のフロントライト 3 0

3、第2のフロントライト304から構成されている。TFTアレイ基板301と対向基板302との間には液晶層310が設けられ、シール材313で封止されている。

#### 【0016】

携帯型情報通信装置は低消費電力が要求されるので、外光を利用して表示する反射型の液晶表示装置が適用され、暗い場所での視認性向上のために補助光源としてフロントライトが用いられている。図1では第1のフロントライト303がこれに相当し、前面に設けられている。第1のフロントライト303は冷陰極管または発光ダイオード(LED)から成る光源315、拡散板316、導光板317などから成っている。導光板317から液晶層310側に放射された光は画素電極309で使用者側に反射して利用される。

#### 【0017】

TFTアレイ基板301には画素部306、駆動回路部305、外部入力端子314が形成されている。画素部306は複数の画素をマトリクス状に配置して形成されるものであり、各画素には画素電極309と接続する画素TFT307、フォトダイオード308が設けられている。フォトダイオード308は2次元的に配置されてイメージセンサーを構成している。また、対向基板302には対向電極312が形成されている。

#### 【0018】

本人認証は使用者の個体情報として掌紋(手相)または指紋により行う。掌紋は手ひらの全体若しくは一部を使用するものであるが、この情報は各画素に設けられたフォトダイオード308で構成されるイメージセンサーにより行う。第2のフロントライト304はこのイメージセンサーに対する光源であり、冷陰極管または発光ダイオード(LED)から成る光源318が照射する光は、拡散板319を通して導光板320を伝搬する。その光の一部は識別すべき個体表面321側に放射され、その表面で反射した光がフォトダイオード308に入射する。

#### 【0019】

このように本実施形態で示す液晶表示装置は、2つのフロントライトを用いて反射型液晶表示装置において画像表示とイメージセンサーによる個体情報の読み

取りを可能としている。実際には第1のフロントライト303と第2のフロントライト304とは同時に点灯することではなく、画像表示を行う場合とイメージを読み取る場合に依じて交互に動作させて使用する。

#### 【0020】

##### [実施形態2]

使用者が持つ個人情報（指紋、掌紋などその人間が生まれつき持っている身体的な特徴情報）の識別は携帯型情報通信装置自体で行うことにより、システムとしての簡便性を増すものである。

#### 【0021】

図2に本発明の本人認証システムの認証フローを示す。まず、キーボード上で個人情報収集を指示する。あらかじめプログラムされていれば、1つのキーを押すことによって、個人情報収集がはじめられるようにすることも容易に可能である。また、携帯型情報通信装置の電源投入時に自動的に個人情報収集がはじめられるようにすることも可能である。

#### 【0022】

得られた個人情報はあらかじめ携帯型情報通信装置の中の不揮発性メモリまたは書き換え可能な不揮発性メモリ（フラッシュメモリなど）に蓄えられている本人の個人情報と比較される。ここで、2つの個人情報が合致すると判断されれば、使用者は携帯型情報通信装置の正しい所有者であると判断される。判断終了後、相手先に送信をおこなう。このとき、認証作業はすでに終了しているので、新たに相手先との間で認証作業をする必要はなく、携帯型情報通信装置から認証は終了しているという情報を相手先は受け取るだけでよい。

#### 【0023】

本発明の本人認証システムに使用する携帯型情報通信装置は液晶表示装置にイメージセンサーが内蔵している点にある。イメージセンサーは使用者の個人情報を読み取るのに使用する。ここでいう個人情報は、具体的には指紋や手のひらの掌紋（手相）などである。

#### 【0024】

次に本発明の携帯型情報通信装置について述べる。図3に示すのは本発明の携

帯型情報通信装置であり、2701は表示用パネル、2702は操作用パネルである。表示用パネル2701と操作用パネル2702とは接続部2703において接続されている。そして接続部2703における、表示用パネル2701のセンサー内蔵ディスプレイ2704が設けられている面と操作用パネル2702の操作キー2706が設けられている面との角度 $\theta$ は、任意に変えることができる。

#### 【0025】

表示用パネル2701はセンサー内蔵ディスプレイ2704を有している。また図3に示した携帯型情報通信装置は電話としての機能を有している。表示用パネル2701は音声出力部2705を有しているおり、音声は音声出力部2705から出力される。センサー内蔵ディスプレイ2704には反射型の液晶ディスプレイが用いられている。

#### 【0026】

操作用パネル2702は操作キー2706、電源スイッチ2707、音声入力部2708を有している。なお図2では操作キー2706と電源スイッチ2707とを別個に設けたが、操作キー2706の中に電源スイッチ2707が含まれる構成にしても良い。音声入力部2708において、音声が入力される。

#### 【0027】

なお図3では表示用パネル2701が音声出力部2705を有し、操作用パネル2702が音声入力部2708を有しているが、本実施例はこの構成に限定されない。表示用パネル2701が音声入力部2708を有し、操作用パネルが音声出力部2705を有していても良い。また音声出力部2705と音声入力部2708とが共に表示用パネル2701に設けられていても良いし、音声出力部2705と音声入力部2708とが共に操作用パネル2702に設けられていても良い。

#### 【0028】

図4と図5を用いて、図3で示した携帯型情報通信装置の使用方法について説明する。図4に示すように、本装置によって認証を行う場合には、手のひらを携帯型情報通信装置に覆いかぶせるようにして使用する。認証はキーボードでキー

操作を行うとともに、使用者の手相をイメージセンサー付ディスプレイが個人情報を読み取り、認証作業を行う。認証作業はイメージセンサーが読み取った個人情報と、内蔵するフラッシュメモリーなどの不揮発性メモリーに記憶されている個人情報とを照合して行う。ここで手のひらは携帯装置を覆っているため、センシングに用いる光は、ディスプレイ側より得る必要がある。図 20 に示すように、掌紋（手相）がセンサーによって読み取られる。

#### 【0029】

なお図 4 では操作キー 2706 を人差し指で操作している例について示したが、図 5 に示すように、親指で操作キー 2706 を操作することも可能である。なお操作キー 2706 は操作パネル 2702 の側面に設けても良い。操作は片手（きき手）の人差し指のみ、または親指のみでも可能である。

#### 【0030】

以上のように、図 3 で示す携帯型情報通信装置は携帯電話装置として利用することができるものであるが、イメージセンサー内蔵型のディスプレイにより外部から情報を取り込むことに特徴がある。

#### 【0031】

##### 【実施例】

##### 【実施例 1】

以下に本発明に用いるセンサー内蔵ディスプレイを有する携帯型情報通信装置の実施例の構成と、その動作について説明する。

#### 【0032】

図 6 は本実施例の携帯型情報通信装置のブロック図である。この携帯型情報通信装置はアンテナ 601、送信受信回路 602、信号を圧縮伸張化、符号化する信号処理回路 603、制御用マイコン 604、フラッシュメモリー 605、キーボード 606、音声入力回路 607、音声出力回路 608、マイク 609、スピーカ 610などを有していることは従来と同じであるが、それに加えてイメージセンサー内蔵ディスプレイ 611、照合回路部 612などを有している。

#### 【0033】

照合を行うときには、ディスプレイ内部のセンサーによって得られたアナログ

画像情報はA/Dコンバータ613によってデジタル信号に変換される。変換された信号は、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）614に送られ信号処理を行う。信号処理としては、掌紋をより判別しやすくするため、微分フィルタなどを用い映像の濃淡が変わるところを際立たせることが有効である。得られた手相データはDSP614内部で数値化し、比較回路615に送られる。比較回路615にはフラッシュメモリ605に記憶している基準データも呼び出され、2つのデータは比較照合される。

## 【0034】

個体情報データを判別する方法としては、元になるデータと収集したデータのそれぞれの特徴を比較して照合する特徴照合方式と二つのデータを直接比較する画像マッチング方式があるが、どちらの方式を用いても問題はない。また基準データは1つだけではなく、手の向きを多少変えるなどして、複数の認証データを備えたほうがより確実な認証が可能となる。

## 【0035】

ここで合致が見られれば、制御用マイコン604は認証信号を出力し、該認証信号は信号処理部603、送受信回路602、アンテナ601を介して送信され、インターネットなどを通じてホストコンピュータまたはサーバーなどに伝達される。

## 【0036】

## [実施例2]

図7は本発明で使用するセンサー内蔵型ディスプレイの構造を示すブロック図である。120はソース信号線駆動回路、122はゲート信号線駆動回路である。また、121はセンサー用ソース信号線駆動回路、123はセンサー用ゲート信号線駆動回路であり、各画素に設ける共にリセット用TFT、バッファ用TFT及び選択用TFTの駆動を制御している。なお本明細書において、ソース信号線駆動回路120、ゲート信号線駆動回路122、センサー用ソース信号線駆動回路121、センサー用ゲート信号線駆動回路123を総称して駆動回路部と呼ぶ。

## 【0037】



ソース信号線駆動回路 1 2 0 は、シフトレジスタ 1 2 0 a、ラッチ (A) 1 2 0 b、ラッチ (B) 1 2 0 c を有している。ソース信号線駆動回路 1 2 0 において、シフトレジスタ 1 2 0 a にクロック信号 (C L K) およびスタートパルス (S P) が入力される。シフトレジスタ 1 2 0 a は、これらのクロック信号 (C L K) およびスタートパルス (S P) に基づきタイミング信号を順に発生させ、後段の回路へタイミング信号を順次供給する。

## 【 0 0 3 8 】

尚、シフトレジスタ 1 2 0 a からのタイミング信号を、バッファ等 (図示せず) によって緩衝増幅し、後段の回路へ緩衝増幅したタイミング信号を順次供給しても良い。タイミング信号が供給される配線には、多くの回路あるいは素子が接続されているために負荷容量 (寄生容量) が大きい。この負荷容量が大きいため、生ずるタイミング信号の立ち上がりまたは立ち下がりの”鈍り”を防ぐために、このバッファが設けられる。

## 【 0 0 3 9 】

図 8 に画素及びセンサー部 1 0 1 の回路図の一例を示す。画素及びセンサー部 1 0 1 はソース信号線 S 1 ~ S x、ゲート信号線 G 1 ~ G y、容量線 C S 1 ~ C S y、リセット用ゲート信号線 R G 1 ~ R G y、センサー用ゲート信号線 S G 1 ~ S G y、センサー出力配線 S S 1 ~ S S x、センサー用電源線 V B が設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

画素及びセンサー部 1 0 1 は複数の画素 1 0 2 から成っている。画素 1 0 2 は、ソース信号線 S 1 ~ S x のいずれか 1 つと、ゲート信号線 G 1 ~ G y のいずれか 1 つと、容量線 C S 1 ~ C S y のいずれか 1 つと、リセット用ゲート信号線 R G 1 ~ R G y のいずれか 1 つと、センサー用ゲート信号線 S G 1 ~ S G y のいずれか 1 つと、センサー出力配線 S S 1 ~ S S x のいずれか 1 つと、センサー用電源線 V B とを有している。そして、センサー出力配線 S S 1 ~ S S x はそれぞれ定電流電源 1 0 3 - 1 ~ 1 0 3 - x に接続されている。

## 【 0 0 4 1 】

図 9 に画素 1 0 2 の詳しい構成を示す。点線で囲まれた領域が画素 1 0 2 であ

る。なお、ソース信号線 S は、ソース信号線 S 1 ~ S x のいずれか 1 つを意味する。またゲート信号線 G はゲート信号線 G 1 ~ G y のいずれか 1 つを意味する。また容量線 C S は容量線 C S 1 ~ C S y のいずれか 1 つを意味する。またリセット用ゲート信号線 R G はリセット用ゲート信号線 R G 1 ~ R G y のいずれか 1 つを意味する。またセンサー用ゲート信号線 S G は、センサー用ゲート信号線 S G 1 ~ S G y のいずれか 1 つを意味する。またセンサー出力配線 S S はセンサー出力配線 S S 1 ~ S S x のいずれか 1 つを意味する。

## 【 0 0 4 2 】

画素 1 0 2 は液晶駆動用の画素 T F T 1 0 4、液晶素子 1 0 6、保持容量 1 0 7 を有している。液晶素子 1 0 6 は画素電極と対向電極とその間の液晶層とから成っている。画素 T F T 1 0 4 のゲート電極はゲート信号線 G に接続されている。そして画素 T F T 1 0 4 のソース領域とドレイン領域は、一方がソース信号線 S に、もう一方が液晶素子 1 0 6 と保持容量 1 0 7 とに接続されている。

## 【 0 0 4 3 】

さらに画素 1 0 2 は、リセット用 T F T 1 1 0、バッファ用 T F T 1 1 1、選択用 T F T 1 1 2、フォトダイオード 1 1 3 を有している。リセット用 T F T 1 1 0 のゲート電極はリセット用ゲート信号線 R G に接続されている。リセット用 T F T 1 1 0 のソース領域はセンサー用電源線 V B に接続されている。センサー用電源線 V B は常に一定の電位（基準電位）に保たれている。またリセット用 T F T 1 1 0 のドレイン領域はフォトダイオード 1 1 3 及びバッファ用 T F T 1 1 1 のゲート電極に接続されている。

## 【 0 0 4 4 】

図示しないが、フォトダイオード 1 1 3 はカソード電極と、アノード電極と、カソード電極とアノード電極の間に設けられた光電変換層とを有している。リセット用 T F T 1 1 0 のドレイン領域は、具体的にはフォトダイオード 1 1 3 のアノード電極又はカソード電極に接続されている。バッファ用 T F T 1 1 1 のドレイン領域はセンサー用電源線 V B に接続されており、常に一定の基準電位に保たれている。そしてバッファ用 T F T 1 1 1 のソース領域は選択用 T F T 1 1 2 のソース領域又はドレイン領域に接続されている。

## 【 0 0 4 5 】

選択用 T F T 1 1 2 のゲート電極はセンサー用ゲート信号線 S G に接続されている。そして選択用 T F T 1 1 2 のソース領域とドレイン領域は、一方は上述したとおりバッファ用 T F T 1 1 1 のソース領域に接続されており、もう一方はセンサー出力配線 S S に接続されている。センサー出力配線 S S は定電流電源 1 0 3 (定電流電源 1 0 3 - 1 ~ 1 0 3 - x のいずれか 1 つ) に接続されており、常に一定の電流が流れている。

## 【 0 0 4 6 】

図 7 に示したシフトレジスタ 1 2 0 a からのタイミング信号は、ラッチ (A) 1 2 0 b に供給される。ラッチ (A) 1 2 0 b は、デジタル信号 (digital signals) を処理する複数のステージのラッチを有している。ラッチ (A) 1 2 0 b は、前記タイミング信号が入力されると同時に、デジタル信号を順次書き込み、保持する。

## 【 0 0 4 7 】

なお、ラッチ (A) 1 2 0 b にデジタル信号を取り込む際に、ラッチ (A) 1 2 0 b が有する複数のステージのラッチに、順にデジタル信号を入力しても良い。しかし本願発明はこの構成に限定されない。ラッチ (A) 1 2 0 b が有する複数のステージのラッチをいくつかのグループに分け、各グループに並行して同時にデジタル信号を入力する、いわゆる分割駆動を行っても良い。なおこのときのグループの数を分割数と呼ぶ。例えば 4 つのステージごとにラッチをグループに分けた場合、4 分割で分割駆動すると言う。

## 【 0 0 4 8 】

ラッチ (A) 1 2 0 b の全ステージのラッチへのデジタル信号の書き込みが一通り終了するまでの時間を、ライン期間と呼ぶ。すなわち、ラッチ (A) 1 2 0 b 中で一番左側のステージのラッチにデジタル信号の書き込みが開始される時点から、一番右側のステージのラッチにデジタル信号の書き込みが終了する時点までの時間間隔がライン期間である。実際には、上記ライン期間に水平帰線期間が加えられた期間をライン期間に含むことがある。

## 【 0 0 4 9 】

1 ライン期間が終了すると、ラッチ (B) 1 2 0 c にラッチシグナル (Latch Signal) が供給される。この瞬間、ラッチ (A) 1 2 0 b に書き込まれ保持されているデジタル信号は、ラッチ (B) 1 2 0 c に一斉に送出され、ラッチ (B) 1 2 0 c の全ステージのラッチに書き込まれ保持される。

## 【 0 0 5 0 】

デジタル信号をラッチ (B) 1 2 0 c に送出し終えたラッチ (A) 1 2 0 b は、シフトレジスタ 1 2 0 a からのタイミング信号に基づき、再びデジタル信号の書き込みを順次行う。この 2 順目の 1 ライン期間中には、ラッチ (B) 1 2 0 b に書き込まれ、保持されているデジタル信号がソース信号線 S 1 ~ S x に入力される。

## 【 0 0 5 1 】

一方、ゲート信号側駆動回路 1 2 2 は、それぞれシフトレジスタ、バッファ (いずれも図示せず) を有している。また場合によっては、ゲート信号側駆動回路 1 2 2 が、シフトレジスタ、バッファの他にレベルシフトを有していても良い。

## 【 0 0 5 2 】

ゲート信号側駆動回路 1 2 2 において、シフトレジスタ (図示せず) からのゲート信号がバッファ (図示せず) に供給され、対応するゲート信号線に供給される。ゲート信号線 G 1 ~ G y には、それぞれ 1 ライン分の画素の画素 T F T 1 0 4 のゲート電極が接続されており、1 ライン分全ての画素の画素 T F T 1 0 4 を同時にオンの状態にしなくてはならないので、バッファは大きな電流を流すことが可能なものが用いられる。

## 【 0 0 5 3 】

なおソース信号線駆動回路とゲート信号線駆動回路の数、構成及びその動作は、本実施例で示した構成に限定されない。本発明のセンサー内蔵ディスプレイに用いられるエリアセンサーは、公知のソース信号線駆動回路及びゲート信号線駆動回路を用いることが可能である。このような本実施例の構成は、実施例 1 と組み合わせて応用することが可能である。

## 【 0 0 5 4 】

[実施例 3]

実施例 2 のセンサー部とは異なる構成を有するセンサー部の回路図を図 1 0 に示す。画素及びセンサー部 1 0 0 1 はソース信号線  $S_1 \sim S_x$ 、ゲート信号線  $G_1 \sim G_y$ 、容量線  $CS_1 \sim CS_y$ 、リセット用ゲート信号線  $RG_1 \sim RG_y$ 、センサー出力配線  $SS_1 \sim SS_x$ 、センサー用電源線  $VB$  が設けられている。

## 【0055】

画素及びセンサー部 1 0 0 1 は複数の画素 1 0 0 2 を有している。画素 1 0 0 2 は、ソース信号線  $S_1 \sim S_x$  のいずれか 1 つと、ゲート信号線  $G_1 \sim G_y$  のいずれか 1 つと、容量線  $CS_1 \sim CS_y$  のいずれか 1 つと、リセット用ゲート信号線  $RG_1 \sim RG_y$  のいずれか 1 つと、センサー出力配線  $SS_1 \sim SS_x$  のいずれか 1 つと、センサー用電源線  $VB$  とを有している。センサー出力配線  $SS_1 \sim SS_x$  はそれぞれ定電流電源 1 0 0 3 - 1  $\sim$  1 0 0 3 -  $x$  に接続されている。

## 【0056】

画素 1 0 0 2 は画素 TFT 1 0 0 4、保持容量 1 0 0 7、液晶素子 1 0 0 6 を有している。さらに画素 1 0 0 2 は、リセット用 TFT 1 0 1 0、バッファ用 TFT 1 0 1 1、選択用 TFT 1 0 1 2、フォトダイオード 1 0 1 3 を有している。

## 【0057】

液晶素子 1 0 0 6 は画素電極と対向電極と、その間に設けられた液晶層とから成っている。

画素 TFT 1 0 0 4 のゲート電極はゲート信号線 ( $G_1 \sim G_y$ ) に接続されている。そして画素 TFT 1 0 0 4 のソース領域とドレイン領域は、一方がソース信号線  $S$  に、もう一方が液晶素子 1 0 0 6 と保持容量 1 0 0 7 に接続されている。

## 【0058】

リセット用 TFT 1 0 1 0 のゲート電極はリセット用ゲート信号線 ( $RG_1 \sim RG_x$ ) に接続されている。リセット用 TFT 1 0 1 0 のソース領域はセンサー用電源線  $VB$  に接続されている。センサー用電源線  $VB$  は常に一定の電位 (基準電位) に保たれている。またリセット用 TFT 1 0 1 0 のドレイン領域はフォトダイオード 1 0 1 3 及びバッファ用 TFT 1 0 1 1 のゲート電極に接続されている。

## 【 0 0 5 9 】

図示しないが、フォトダイオード 1 0 1 3 はカソード電極と、アノード電極と、カソード電極とアノード電極の間に設けられた光電変換層とを有している。リセット用 T F T 1 0 1 0 のドレイン領域は、具体的にはフォトダイオード 1 0 1 3 のアノード電極又はカソード電極に接続されている。

## 【 0 0 6 0 】

バッファ用 T F T 1 0 1 1 のドレイン領域はセンサー用電源線 V B に接続されており、常に一定の基準電位に保たれている。そしてバッファ用 T F T 1 0 1 1 のソース領域は選択用 T F T 1 0 1 2 のソース領域又はドレイン領域に接続されている。

## 【 0 0 6 1 】

選択用 T F T 1 0 1 2 のゲート電極はゲート信号線 ( G 1 ~ G x ) に接続されている。そして選択用 T F T 1 0 1 2 のソース領域とドレイン領域は、一方は上述したとおりバッファ用 T F T 1 0 1 1 のソース領域に接続されており、もう一方はセンサー出力配線 ( S S 1 ~ S S x ) に接続されている。センサー出力配線 ( S S 1 ~ S S x ) は定電流電源 1 0 0 3 ( 定電流電源 1 0 0 3 - 1 ~ 1 0 0 3 - x ) にそれぞれ接続されており、常に一定の電流が流れている。

## 【 0 0 6 2 】

本実施例において、画素 T F T 1 0 0 4 及び選択用 T F T 1 0 1 2 の極性は同じである。つまり、画素 T F T 1 0 0 4 が n チャンネル型 T F T の場合、選択用 T F T 1 0 1 2 も n チャンネル型 T F T である。また画素 T F T 1 0 0 4 が p チャンネル型 T F T の場合、選択用 T F T 1 0 1 2 も p チャンネル型 T F T である。

## 【 0 0 6 3 】

そして本実施例のイメージセンサーのセンサー部は、図 8 に示したイメージセンサーと異なり、画素 T F T 1 0 0 4 のゲート電極と、選択用 T F T 1 0 1 2 のゲート電極が、共にゲート信号線 ( G 1 ~ G x ) に接続されていることである。よって本実施例のイメージセンサーの場合、各画素の有する E L 素子 1 0 0 6 の発光する期間は、サンプリング期間 ( S T 1 ~ S T n ) と同じ長さである。上記構成によって、本実施例のイメージセンサーは配線の数を図 8 の場合に比べて少

なくすることができる。このような本実施例の構成は、実施例 1 と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 6 4 】

[実施例 4]

図 1 1 に本実施例のセンサー内蔵型ディスプレイの構造を示すブロック図である。1 3 0 はソース信号線駆動回路、1 3 2 はゲート信号線駆動回路である。また 1 3 1 はセンサー用ソース信号線駆動回路、1 3 3 はセンサー用ゲート信号線駆動回路である。本実施例ではソース信号線駆動回路とゲート信号線駆動回路とを 1 つずつ設けたが、本願発明はこの構成に限定されない。ソース信号線駆動回路を 2 つ設けても良い。また、ゲート信号線駆動回路を 2 つ設けても良い。

【 0 0 6 5 】

ソース信号線駆動回路 1 3 0 は、シフトレジスタ 1 3 0 a、レベルシフト 1 3 0 b、サンプリング回路 1 3 0 c を有している。なおレベルシフトは必要に応じて用いられよく、必ずしも用いなくとも良い。また本実施例においてレベルシフトはシフトレジスタ 1 3 0 a とサンプリング回路 1 3 0 c との間に設ける構成としたが、本願発明はこの構成に限定されない。またシフトレジスタ 1 3 0 a の中にレベルシフト 1 3 0 b が組み込まれている構成にしても良い。

【 0 0 6 6 】

クロック信号 (C L K)、スタートパルス信号 (S P) がシフトレジスタ 1 3 0 a に入力される。シフトレジスタ 1 3 0 a からアナログの信号 (アナログ信号) をサンプリングするためのサンプリング信号が出力される。出力されたサンプリング信号はレベルシフト 1 3 0 b に入力され、その電位の振幅が大きくなって出力される。

【 0 0 6 7 】

レベルシフト 1 3 0 b から出力されたサンプリング信号は、サンプリング回路 1 3 0 c に入力される。そしてサンプリング回路 1 3 0 c に入力されるアナログ信号がサンプリング信号によってそれぞれサンプリングされ、ソース信号線 S 1 ~ S x に入力される。

【 0 0 6 8 】

一方、ゲート信号側駆動回路 1 3 2 は、それぞれシフトレジスタ、バッファ（いずれも図示せず）を有している。また場合によっては、ゲート信号側駆動回路 1 3 2 が、シフトレジスタ、バッファの他にレベルシフトを有していても良い。

#### 【 0 0 6 9 】

ゲート信号側駆動回路 1 3 2 において、シフトレジスタ（図示せず）からのゲート信号がバッファ（図示せず）に供給され、対応するゲート信号線に供給される。ゲート信号線 G 1 ~ G y には、それぞれ 1 ライン分の画素の画素 T F T 1 0 4 のゲート電極が接続されており、1 ライン分全ての画素の画素 T F T 1 0 4 を同時にオンの状態にしなくてはならないので、バッファは大きな電流を流すことが可能なものが用いられる。

#### 【 0 0 7 0 】

なおソース信号線駆動回路とゲート信号線駆動回路の数、構成及びその動作は、本実施例で示した構成に限定されない。本発明のセンサー内蔵ディスプレイに用いられるイメージセンサーは、公知のソース信号線駆動回路及びゲート信号線駆動回路を用いることが可能である。

#### 【 0 0 7 1 】

尚、本実施例において、画素及びセンサー部 1 0 1 は図 8 または図 1 0 に示した構成を有していても良い。このような本実施例は実施例 1 または実施例 3 と自由に組み合わせて実施することが可能である。

#### 【 0 0 7 2 】

##### [実施例 5]

本実施例では基板上に画素及びセンサー部を構成する各 T F T を作製する方法について詳細に説明する。まず、図 1 2 (A) に示すように、コーニング社の # 7 0 5 9 ガラスや # 1 7 3 7 ガラスなどに代表されるバリウムホウケイ酸ガラス、またはアルミノホウケイ酸ガラスなどのガラス基板 7 0 1 上に酸化シリコン膜、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜などの絶縁膜から成るブロッキング層 7 0 2 を形成する。例えば、プラズマ C V D 法で  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  から作製される酸化窒化シリコン膜 7 0 2 a を 1 0 ~ 2 0 0 \text{ nm}（好ましくは 5 0 ~ 1 0 0 \text{ nm}）形成し、同様に  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  から作製される酸化窒化水素化シリコン



膜 7 0 1 b を 5 0 ~ 2 0 0 n m (好ましくは 1 0 0 ~ 1 5 0 n m) の厚さに積層形成する。本実施例ではブロッキング層 7 0 2 を 2 層構造として示したが、前記絶縁膜の単層膜または 2 層以上積層させた構造として形成しても良い。

#### 【 0 0 7 3 】

島状に分割された半導体層 7 0 3 ~ 7 0 7 は、非晶質構造を有する半導体膜を、レーザーアニール法やファーンেসアニール炉を用いた熱処理により結晶構造を有する半導体膜（以下、結晶質半導体膜という）で形成する。この島状の半導体層 7 0 3 ~ 7 0 7 の厚さは 2 5 ~ 8 0 n m (好ましくは 3 0 ~ 6 0 n m) の厚さで形成する。結晶質半導体膜の材料に限定はないが、好ましくはシリコンまたはシリコンゲルマニウム (S i G e) 合金などで形成すると良い。

#### 【 0 0 7 4 】

レーザーアニール法で結晶質半導体膜を作製するには、パルス発振型または連続発光型のエキシマレーザーや Y A G レーザー、Y V O<sub>4</sub> レーザーを用いる。レーザー発振器から出力されるレーザー光は、光学系で線状に集光し半導体膜に照射する方法を用いる。アニールの条件は実施者が適宜選択するものであるが、エキシマレーザーを用いる場合はパルス発振周波数 3 0 H z とし、レーザーエネルギー密度を 1 0 0 ~ 4 0 0 m J / c m<sup>2</sup> (代表的には 2 0 0 ~ 3 0 0 m J / c m<sup>2</sup>) とする。また、Y A G レーザーを用いる場合には、第 2 高調波を用いパルス発振周波数 1 ~ 1 0 k H z とし、レーザーエネルギー密度を 3 0 0 ~ 6 0 0 m J / c m<sup>2</sup> (代表的には 3 5 0 ~ 5 0 0 m J / c m<sup>2</sup>) とすると良い。そして幅 1 0 0 ~ 1 0 0 0 μ m、例えば 4 0 0 μ m で線状に集光したレーザー光を基板全面に渡って照射し、この時の線状レーザー光の重ね合わせ率（オーバーラップ率）を 8 0 ~ 9 8 % として行う。

#### 【 0 0 7 5 】

次いで、島状半導体層 7 0 2 ~ 7 0 7 を覆うゲート絶縁膜 7 0 8 を形成する。ゲート絶縁膜 7 0 8 はプラズマ C V D 法またはスパッタ法を用い、厚さを 4 0 ~ 1 5 0 n m としてシリコンを含む絶縁膜で形成する。本実施例では、1 2 0 n m の厚さで酸化窒化シリコン膜で形成する。勿論、ゲート絶縁膜 7 0 8 はこのような酸化窒化シリコン膜に限定されるものでなく、他のシリコンを含む絶縁膜を単層または積層構造として用いても良い。

## 【 0 0 7 6 】

そして、ゲート絶縁膜 7 0 8 上にゲート電極を形成するための第 1 の導電膜 7 0 9 a と第 2 の導電膜 7 0 9 b とを形成する。本実施例では、第 1 の導電膜 7 0 9 a を窒化タンタルまたはチタンで 5 0 ~ 1 0 0 nm の厚さに形成し、第 2 の導電膜 7 0 9 b をタングステンで 1 0 0 ~ 3 0 0 nm の厚さに形成する。これらの材料は、窒素雰囲気中における 4 0 0 ~ 6 0 0 °C の熱処理でも安定であり、抵抗率が著しく増大することがない。

## 【 0 0 7 7 】

次に図 1 2 (B) に示すように、レジストによるマスク 7 1 0 ~ 7 1 5 を形成し、ゲート電極を形成するための第 1 のエッチング処理を行う。エッチング方法に限定はないが、好適には I C P (Inductively Coupled Plasma : 誘導結合型プラズマ) エッチング法を用いる。エッチング用ガスに  $\text{CF}_4$  と  $\text{Cl}_2$  を混合し、0.5 ~ 2 Pa、好ましくは 1 Pa の圧力でコイル型の電極に 5 0 0 W の R F (13.56 MHz) 電力を投入してプラズマを生成して行う。基板側 (試料ステージ) にも 1 0 0 W の R F (13.56 MHz) 電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。 $\text{CF}_4$  と  $\text{Cl}_2$  を混合した場合にはタングステン膜、窒化タンタル膜及びチタン膜の場合でも、それぞれ同程度の速度でエッチングすることができる。

## 【 0 0 7 8 】

上記エッチング条件では、レジストによるマスクの形状と、基板側に印加するバイアス電圧の効果により端部をテーパ形状とすることができる。テーパ部の角度は 1 5 ~ 4 5 ° となるようにする。また、ゲート絶縁膜上に残渣を残すことなくエッチングするためには、1 0 ~ 2 0 % 程度の割合でエッチング時間を増加させると良い。タングステンに対する酸化窒化シリコン膜の選択比は 2 ~ 4 (代表的には 3) であるので、オーバーエッチング処理により、酸化窒化シリコン膜が露出した面は 2 0 ~ 5 0 nm 程度エッチングされる。こうして、第 1 のエッチング処理により第 1 の導電膜と第 2 の導電膜から成る第 1 の形状の導電層 7 1 6 ~ 7 2 1 (第 1 の導電膜 7 1 6 a ~ 7 2 1 a と第 2 の導電膜 7 1 6 b ~ 7 2 1 b) を形成する。7 2 2 はゲート絶縁膜であり、第 1 の形状の導電層で覆われない領域は 2 0 ~ 5 0 nm 程度エッチングされ薄くなる。

## 【 0 0 7 9 】

そして、図 1 2 (C) で示すように、第 1 のドーピング処理を行い n 型の不純物 (ドナー) をドーピングする。ドーピングの方法はイオンドープ法若しくはイオン注入法で行う。イオンドープ法の条件はドーズ量を  $1 \times 10^{13} \sim 5 \times 10^{14}$  atoms/cm<sup>2</sup> として行う。n 型を付与する不純物元素として 1 5 族に属する元素、典型的にはリン (P) または砒素 (As) を用いる。この場合、加速電圧を制御 (例えば、2 0 ~ 6 0 keV) して、第 1 の形状の導電層をマスクとして利用する。こうして、第 1 の不純物領域 7 2 3 ~ 7 2 7 を形成する。例えば、第 1 の不純物領域 7 2 5 ~ 7 2 9 おける n 型の不純物の濃度は  $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21}$  atomic/cm<sup>3</sup> の範囲となるようにする。

## 【 0 0 8 0 】

図 1 2 (D) で示す第 2 のエッチング処理は、同様に ICP エッチング装置を用い、エッチングガスに CF<sub>4</sub> と Cl<sub>2</sub> と O<sub>2</sub> を混合して、1 Pa の圧力でコイル型の電極に 5 0 0 W の RF 電力 (13.56 MHz) を供給してプラズマを生成する。基板側 (試料ステージ) には 5 0 W の RF (13.56 MHz) 電力を投入し、第 1 のエッチング処理に比べ低い自己バイアス電圧を印加する。このような条件によりタングステン膜を異方性エッチングし、第 1 の導電層である窒化タンタル膜またはチタン膜を残存させるようにする。こうして、第 2 の形状の導電層 7 2 8 ~ 7 3 3 (第 1 の導電膜 7 2 8 a ~ 7 3 3 a と第 2 の導電膜 7 2 8 b ~ 7 3 3 b) を形成する。7 3 9 はゲート絶縁膜であり、第 2 の形状の導電層 7 2 8 ~ 7 3 3 で覆われない領域はさらに 2 0 ~ 5 0 nm 程度エッチングされて膜厚が薄くなる。

## 【 0 0 8 1 】

タングステン膜や窒化タンタル膜の CF<sub>4</sub> と Cl<sub>2</sub> の混合ガスによるエッチング反応は、生成されるラジカルまたはイオン種と反応生成物の蒸気圧から推測することができる。タングステンとタンタルのフッ化物と塩化物の蒸気圧を比較すると、タングステンのフッ化物である WF<sub>6</sub> が極端に高く、その他の WCl<sub>5</sub>、TaF<sub>5</sub>、TaCl<sub>5</sub> は同程度である。従って、CF<sub>4</sub> と Cl<sub>2</sub> の混合ガスではタングステン膜及び窒化タンタル膜共にエッチングされる。しかし、この混合ガスに適量の O<sub>2</sub> を添加すると CF<sub>4</sub> と O<sub>2</sub> が反応して CO と F になり、F ラジカルまたは F

イオンが多量に発生する。その結果、フッ化物の蒸気圧が高いタングステン膜のエッチング速度が増大する。一方、窒化タンタルはFが増大しても相対的にエッチング速度の増加は少ない。また、窒化タンタルはタングステンに比較して酸化されやすいので、 $O_2$ を添加することで窒化タンタルの表面が酸化される。窒化タンタルの酸化物はフッ素や塩素と反応しないためさらに窒化タンタル膜のエッチング速度は低下する。従って、タングステン膜と窒化タンタル膜とのエッチング速度に差を作ることが可能となりタングステン膜のエッチング速度を窒化タンタル膜よりも大きくすることが可能となる。

## 【 0 0 8 2 】

次いで、第2のドーピング処理を行う。第1のドーピング処理よりもドーズ量を下げ高加速電圧の条件でn型の不純物（ドナー）をドーピングする。例えば、加速電圧を70～120 keVとし、 $1 \times 10^{13}/\text{cm}^2$ のドーズ量で行い、図12（C）で島状の半導体層に形成された第1の不純物領域の内側に第2の不純物領域734～738を形成する。このドーピングは、第2の形状の導電層728b～733bを不純物元素に対するマスクとして用い、第2の形状の導電層728a～733aの下側の領域に不純物元素が添加されるようにドーピングする。この不純物領域は、第2の形状の導電層728a～733aがほぼ同じ膜厚で残存していることから、第2の形状の導電層に沿った方向における濃度分布の差は小さく、 $1 \times 10^{17} \sim 1 \times 10^{19} \text{ atoms}/\text{cm}^3$ の濃度でn型の不純物（ドナー）が含まれるように形成する。

## 【 0 0 8 3 】

そして、図13（A）に示すように、第3のエッチング処理を行い、ゲート絶縁膜のエッチング処理を行う。その結果、第2の形状の導電層728a～733aもエッチングされ、端部が後退して小さくなり、第3の形状の導電層740～745（第1の導電膜740a～745aと第2の導電膜740b～745b）が形成される。746は残存するゲート絶縁膜であり、エッチングをさらに進めて半導体層の表面を露出させても良い。

## 【 0 0 8 4 】

pチャネル型TFTに対しては、図13（B）に示すように、レジストマスク

758～760を形成し、pチャネル型TFTを形成する島状半導体層にp型の不純物（アクセプタ）をドーピングする。p型の不純物（アクセプタ）は13族に属する元素から選ばれ、典型的にはボロン（B）を用いる。第3の不純物領域767a、767b、767c、768a、768b、768cの不純物濃度は $2 \times 10^{20} \sim 2 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ となるようにする。不純物領域758にはリンが添加されているが、その1.5～3倍の濃度でボロンを添加して導電型を反転させておく。

#### 【0085】

以上までの工程で半導体層に不純物領域が形成される。その後、図13（C）で示す工程では、レジストによるマスク769、770を形成し、フォトダイオードを形成する半導体層706上にある第3の導電層743を除去する。第3の形状の導電層740、741、742、744はゲート電極となり、第3の形状の導電層745は容量配線となる。

#### 【0086】

次に、図14（A）に示すように、窒化シリコン膜または酸化窒化シリコン膜から成る第1の層間絶縁膜771をプラズマCVD法で形成する。そして導電型の制御を目的としてそれぞれの島状半導体層に添加された不純物元素を活性化する工程を行う。活性化はファーネスアニール炉を用いる熱アニール法で行うことが好ましい。その他に、レーザーアニール法、またはラピッドサーマルアニール法（RTA法）を適用することもできる。熱アニール法では酸素濃度が1ppm以下、好ましくは0.1ppm以下の窒素雰囲気中で400～700℃、代表的には500～600℃で行うものであり、本実施例では500℃で4時間の熱処理を行う。その結果、保護絶縁膜759中の水素が放出されて、島状半導体膜中に拡散させることで水素化を同時に行うことができる。

#### 【0087】

水素化は3～100%の水素を含む雰囲気中で、300～450℃で1～12時間の熱処理を行っても良い。いずれにしても、水素により半導体層のダングリングボンドを終端する工程である。水素化の他の手段として、プラズマ水素化（プラズマにより励起された水素を用いる）を行うことも可能である。

## 【 0 0 8 8 】

この第1の層間絶縁膜771にコンタクトホールを形成し、アルミニウム（A1）、チタン（Ti）、タンタル（Ta）などを用いて、センサー出力配線772、接続配線773、センサー用電源線775、接続配線777、コモン接続線779、ソース信号線780、ドレイン配線781を形成する。

## 【 0 0 8 9 】

そして、これらの配線の上層にパッシベーション膜782、第2の層間絶縁膜783を形成する。パッシベーション膜782は窒化シリコン膜で50nmの厚さで形成する。さらに、有機樹脂からなる第2の層間絶縁膜783を約1000nmの厚さに形成する。有機樹脂膜としては、ポリイミド、アクリル、ポリイミドアミド等を使用することができる。有機樹脂膜を用いることの利点は、成膜方法が簡単である点や、比誘電率が低いので、寄生容量を低減できる点、平坦性に優れる点などが上げられる。なお上述した以外の有機樹脂膜を用いることもできる。ここでは、基板に塗布後、熱重合するタイプのポリイミドを用い、300℃で焼成して形成する。

## 【 0 0 9 0 】

次に、図14（B）に示すように、第2の層間絶縁膜783及びパッシベーション膜782に、ドレイン配線781に達するコンタクトホールを形成し、画素電極784を400～1000nm形成する。画素電極はアルミニウムや銀など反射率の高い導電性材料で形成する。反射型の液晶表示装置では、画素電極の表面に微細な凹凸を形成して、この面で反射する光が散乱するようにしておく为好ましい。また、開口785はフォトダイオード804上に形成され、光が入射するようになっている。

## 【 0 0 9 1 】

以上の様にして、バッファアTFT801、選択用TFT802、リセット用TFT803、フォトダイオード804、画素TFT805、保持容量806を形成することができる。

## 【 0 0 9 2 】

バッファアTFT801はnチャネル型TFTであり、チャネル形成領域81

0、第3の形状の導電層728から成るゲート電極と重なる第2の不純物領域811 (Gate Overlapped Drain: GOLD領域)、ゲート電極の外側に形成される第2の不純物領域812 (Lightly Doped Drain: LDD領域) とソース領域またはドレイン領域として機能する第1の不純物領域813を有している。

## 【0093】

選択用TFT802もnチャネル型TFTであり、チャネル形成領域814、第3の形状の導電層729から成るゲート電極と重なる第2の不純物領域815、ゲート電極の外側に形成される第2の不純物領域816とソース領域またはドレイン領域として機能する第1の不純物領域817を有している。

## 【0094】

リセット用TFT803はpチャネル型TFTであり、チャネル形成領域818、ソース領域またはドレイン領域として機能する第3の不純物領域819～821を有している。

## 【0095】

フォトダイオード804はp型不純物が添加された第3の領域826～828、n型の不純物が添加された第1の不純物領域825及び第2の不純物領域823、824、不純物が添加されない真性領域822から成り、いわゆるpin型の構造を有している。そして、第1の不純物領域825は接続配線777とコンタクトを形成し、リセット用TFT803のドレイン側と接続している。一方の第3の不純物領域828はコモン配線779とコンタクトを形成している。

## 【0096】

画素TFT805にはチャネル形成領域829、ゲート電極を形成する第3の形状の導電層732と重なる第2の不純物領域830 (GOLD領域)、ゲート電極の外側に形成される第2の不純物領域831 (LDD領域) とソース領域またはドレイン領域として機能する第1の不純物領域832、833、834を有している。また、保持容量806の一方の電極として機能する半導体層835は第1の不純物領域から連続して形成されたもので、端部には第2の不純物領域と同じ濃度で不純物が添加された領域836、837が形成されている。

## 【0097】

図 1 5 はこのような画素の上面図を示す。図 1 5 において、A - A' 線及び B - B' 線はそれぞれ図 1 4 (B) で示す A - A' 線及び B - B' 線に対応している。本発明で適用する液晶表示装置は反射型であるので、画素電極の下に T F T を形成しても開口率を損なうことはない。また、画素電極 7 8 4 をソース配線 7 8 0 とオーバーラップさせて形成して遮光性を持たせている。このような構成とすることにより、画素電極の面積を大きくすることが可能であり、開口率を向上させることができる。

【 0 0 9 8 】

尚、本発明は上述した作製方法に限定されず、公知の方法を用いて作製することが可能である。また本実施例は、実施例 1 ～実施例 4 と自由に組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 9 9 】

[実施例 6]

各画素に設けるフォトセンサーは非晶質半導体を用いて形成することも可能である。本実施例ではその場合の相違点について図 1 6 を用いて説明する。

【 0 1 0 0 】

図 1 6 (A) は、実施例 5 と同様にして図 1 3 (C) で説明する工程まで行った後、第 1 のパッシベーション膜 8 4 0 を窒化シリコン膜で 5 0 ～ 1 0 0 nm の厚さに形成する。第 1 のパッシベーション膜上には光電変換層の下部電極 8 4 1 を形成する。下部電極 8 4 1 0 はアルミニウムやチタンなどで形成すれば良い。光電変換層はプラズマ C V D 法で、n 型非晶質シリコン膜 8 4 2 を 2 0 ～ 5 0 nm、真性 ( i 型) 非晶質シリコン膜 8 4 3 を 5 0 0 ～ 1 0 0 0 nm、p 型非晶質シリコン膜 8 4 4 を 1 0 ～ 2 0 nm の厚さに順次堆積した 3 層構造で形成する。さらに酸化インジウムや酸化亜鉛などから成る透明導電膜 8 4 5 を形成する。こうして、下部電極と光電変換層及び透明導電膜のパターンを形成する 2 枚のフォトマスクでフォトダイオードを形成することができる。

【 0 1 0 1 】

そして、第 1 の層間絶縁膜 8 4 6、センサー出力配線 8 5 1、接続配線 8 5 2、センサー用電源線 8 5 4、接続配線 8 5 6、コモン接続線 8 5 7、ソース信号



線 8 5 8、ドレイン配線 8 5 9 を形成する。図 1 6 (B) は、これらの配線の上層に第 2 のパッシベーション膜 8 6 0、第 2 の層間絶縁膜 8 6 1 を形成する。第 2 のパッシベーション膜 8 6 0 は窒化シリコン膜で 5 0 nm の厚さで形成する。有機樹脂からなる第 2 の層間絶縁膜 8 6 1 は約 1 0 0 0 nm の厚さに形成する。

#### 【0 1 0 2】

さらに、第 2 の層間絶縁膜 8 6 1 上に画素電極 8 6 2 を 4 0 0 ~ 1 0 0 0 nm 形成する。開口部 8 6 3 はフォトダイオード 8 6 4 上に形成され、光が入射するようになっている。フォトダイオード 8 6 4 は非晶質シリコンを用いた p i n 型構造であり、光感度が高く明暗比（ダイナミックレンジ）が広くとれるので、本発明のフォトセンサーに好適に用いることができる。本実施例は、実施例 1 ~ 実施例 4 と自由に組み合わせて実施することが可能である。

#### 【0 1 0 3】

#### [実施例 7]

本実施例では、実施例 5 で作製した T F T アレイ基板から、アクティブマトリクス型液晶表示装置を作製する工程を説明する。まず、実施例 5 に従い、図 1 4 (B) の状態の T F T アレイ基板を得た後、図 1 7 で示すように柱状のスペーサ 8 7 0 を形成する。このような柱状スペーサは、感光性の樹脂膜を形成し、露光及び現像処理して所定の位置に形成する。感光性の樹脂膜の材料に限定はないが、例えば、J S R 社製の N N 7 0 0 を用い、スピナーで塗布し、クリーンオープンを用い 1 5 0 ~ 2 0 0 °C で加熱して硬化させて形成する。このようにして作製されるスペーサは露光と現像処理の条件によって形状を異ならせることができるが、好ましくは、柱状スペーサ 8 7 0 の高さは 2 ~ 7  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 4 ~ 6  $\mu\text{m}$  とし、その形状は柱状で頂部が平坦な形状となるようにすると、対向側の基板を合わせたときに液晶表示パネルとしての機械的な強度を確保することができる。その上に配向膜 8 7 3 を形成しラビング処理をする。

#### 【0 1 0 4】

対向基板 8 7 4 には対向電極 8 7 5 を形成し、配向膜 8 7 6 を形成した後ラビング処理を行う。そして、T F T アレイ基板と対向基板とをシール剤（図示せず）で貼り合わせる。その後、両基板の間に液晶材料を注入し液晶層 8 7 7 を形成

する。液晶材料には公知の液晶材料を用いれば良い。液晶は駆動電圧を印加しない状態で白表示になるノーマリーホワイトのものを用いれば、画素電極に設けた開口部から常時フォトダイオードに光を入射させることができる。このようにして図 1 7 に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。また、実施例 6 で示す T F T アレイ基板からも同様にしてアクティブマトリクス型液晶表示装置を作製することができる。また、ここで作製される液晶表示装置は実施形態 1 で説明する液晶表示装置に適用することができる。

【 0 1 0 5 】

[実施例 8]

本実施例は本発明を使用する状況を述べるものである。本人認証が個人情報までの高度な認証が不要な場合は本発明を使用しないこともありえる。このため、認証の有無が選択できること、例えば、金銭が高額な移動が伴う場合のみに選択的に認証が出来るようにすることも可能である。取引先の状況に合わせ使用することや、あらかじめ携帯情報装置の制御マイコン上に判定基準を設定しておき、数値が一定値を超えた場合のみ使用することが可能である。また、認証結果を必要な場合のみ認証結果をインターネットで伝達することも可能である。

【 0 1 0 6 】

【発明の効果】

本発明の形態型情報通信装置は、携帯型情報端末装置の内部に設けられたイメージセンサーにより本人認証が可能であり、従来の数値入力（暗証番号）を入力する認証作業に対して、高信頼性、簡易性を有することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 イメージセンサーを内蔵した反射型液晶表示装置の構成と画像表示方法及びイメージ像読み取り方式を説明する図。

【図 2】 本発明の本人認証システムの認証フロー。

【図 3】 本発明の携帯型情報通信装置の外観図。

【図 4】 本発明の携帯型情報通信装置の使用方法について示した図。

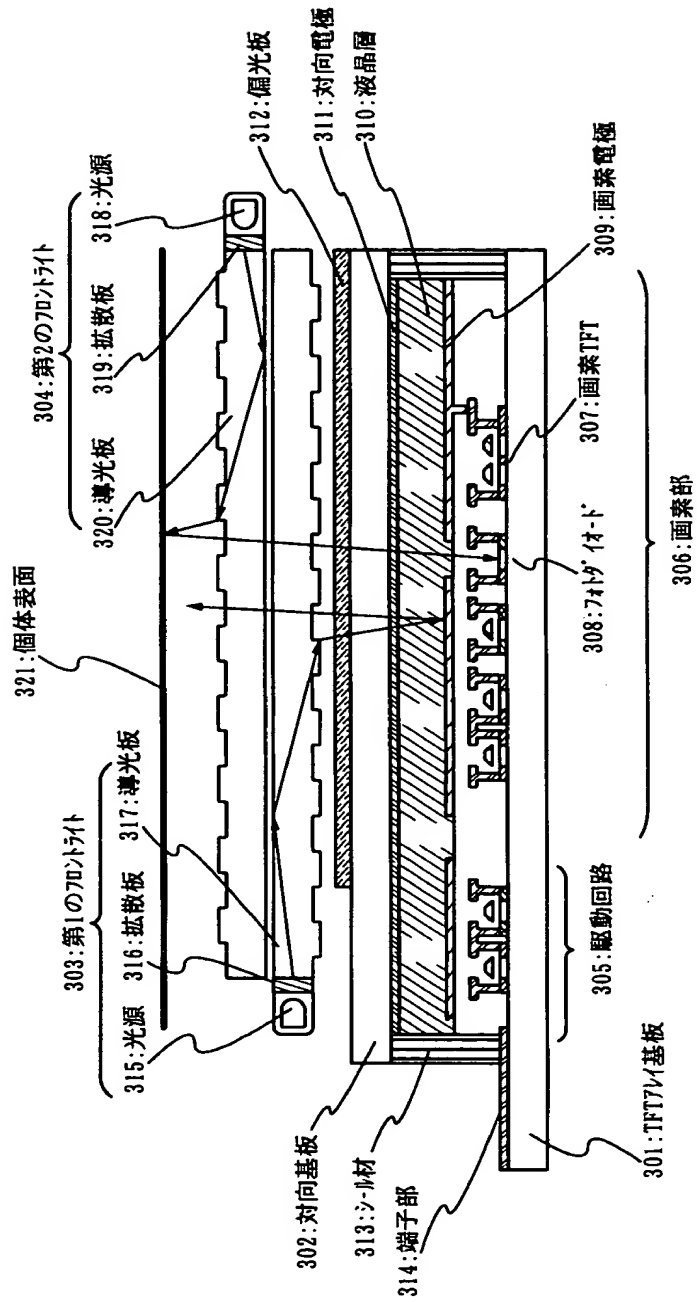
【図 5】 本発明の携帯型情報通信装置の使用方法について示した図。

【図 6】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの構造を示すブロック図。

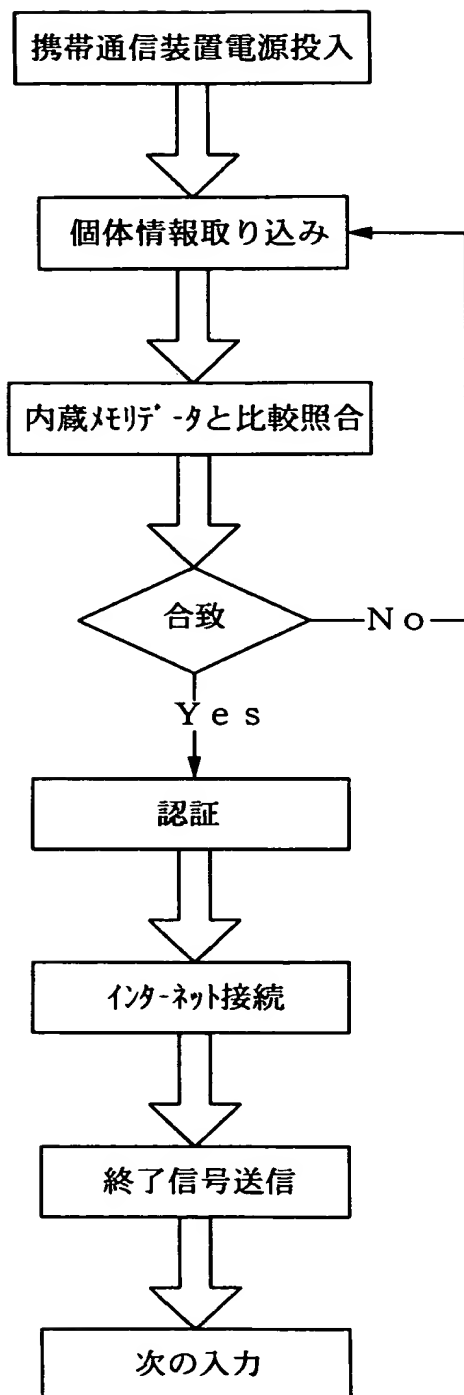
- 【図 7】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの構造を示すブロック図。
- 【図 8】 画素及びセンサー部の回路図。
- 【図 9】 画素の回路図。
- 【図 1 0】 画素及びセンサー部の回路図。
- 【図 1 1】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの構造を示すブロック図。
- 【図 1 2】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの作製行程を示す図。
- 【図 1 3】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの作製行程を示す図。
- 【図 1 4】 イメージセンサー内蔵型ディスプレイの作製行程を示す図。
- 【図 1 5】 イメージセンサーを設けたアクティブマトリクス型液晶表示装置における画素の構成を説明する上面図。
- 【図 1 6】 非晶質シリコン p i n ダイオードでフォトセンサーを形成する場合の工程を説明する図。
- 【図 1 7】 アクティブマトリクス型液晶表示装置の断面図。
- 【図 1 8】 従来の携帯電話の図。
- 【図 1 9】 従来の本人認証のフロー。
- 【図 2 0】 読み取る掌紋の位置を示す図。

【書類名】 図面

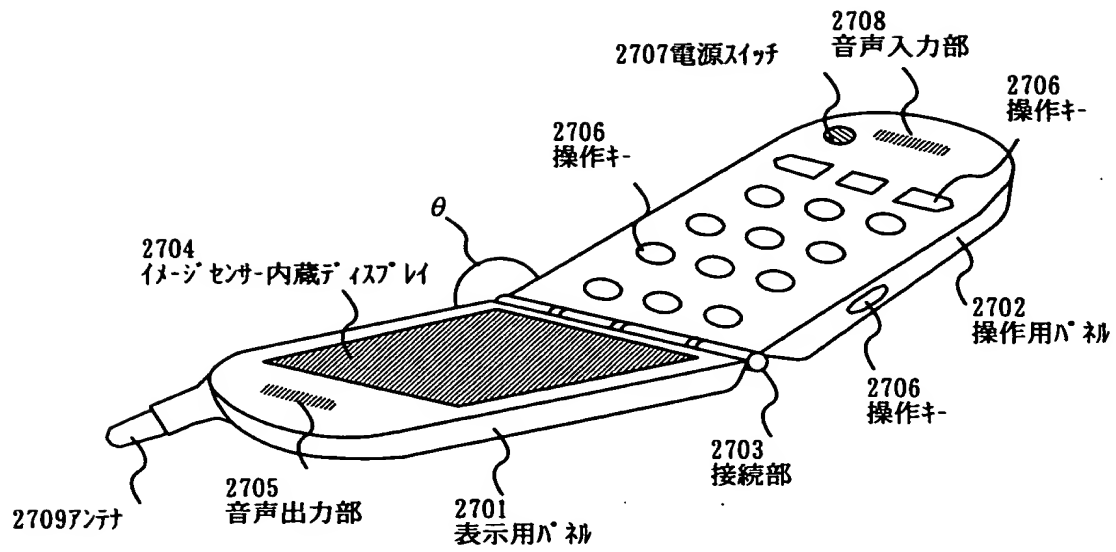
【図 1】



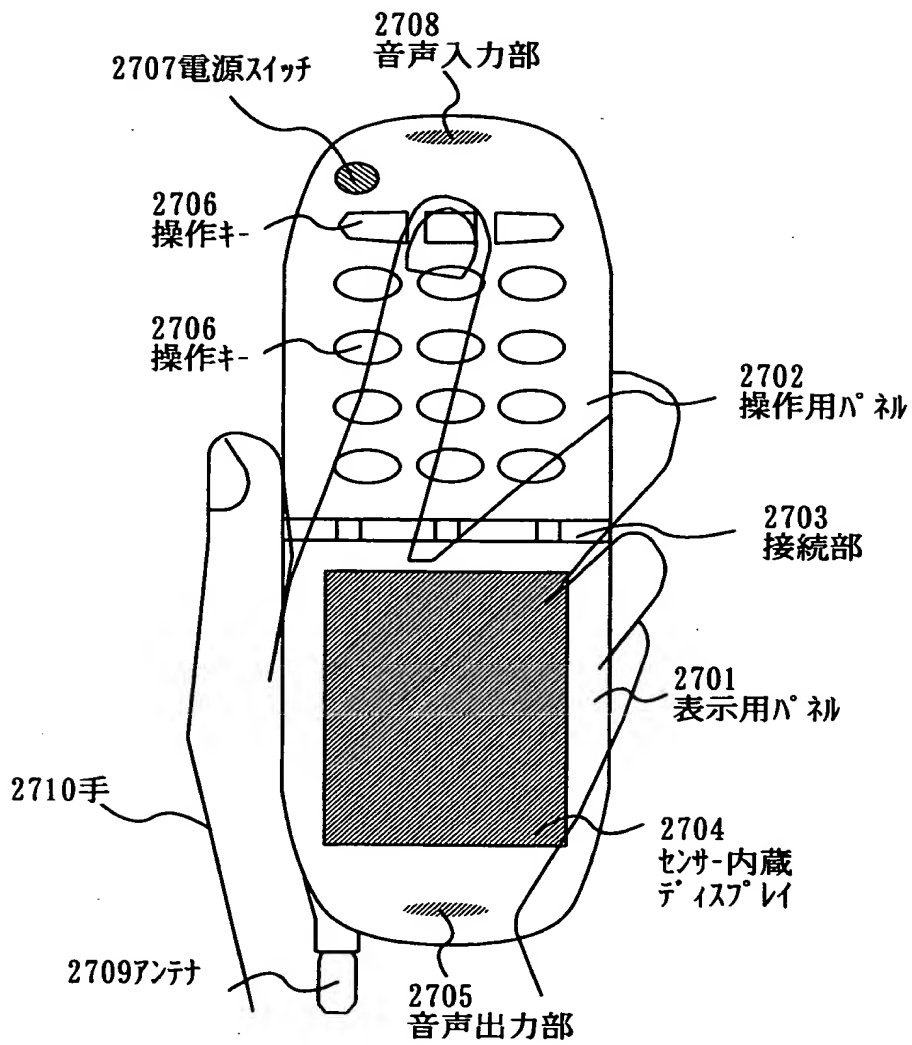
【図 2】



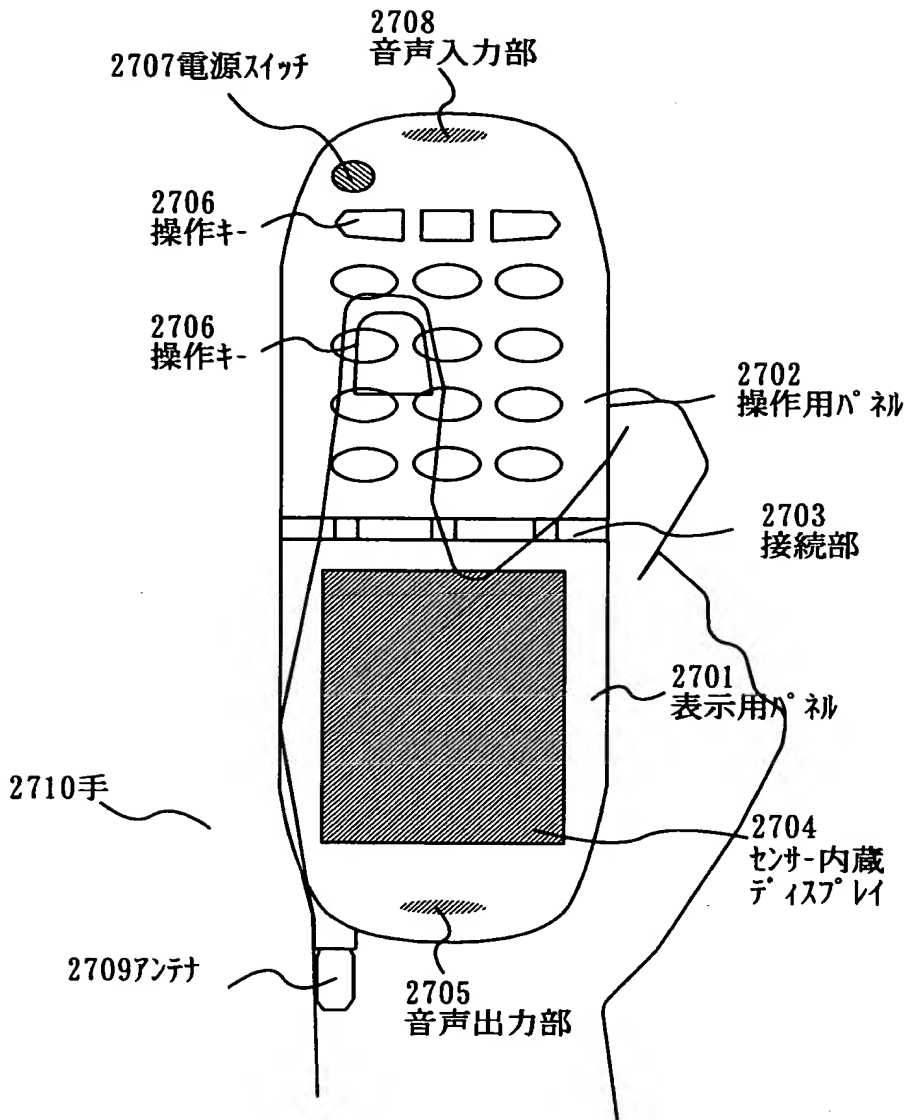
【図 3】



【図 4】

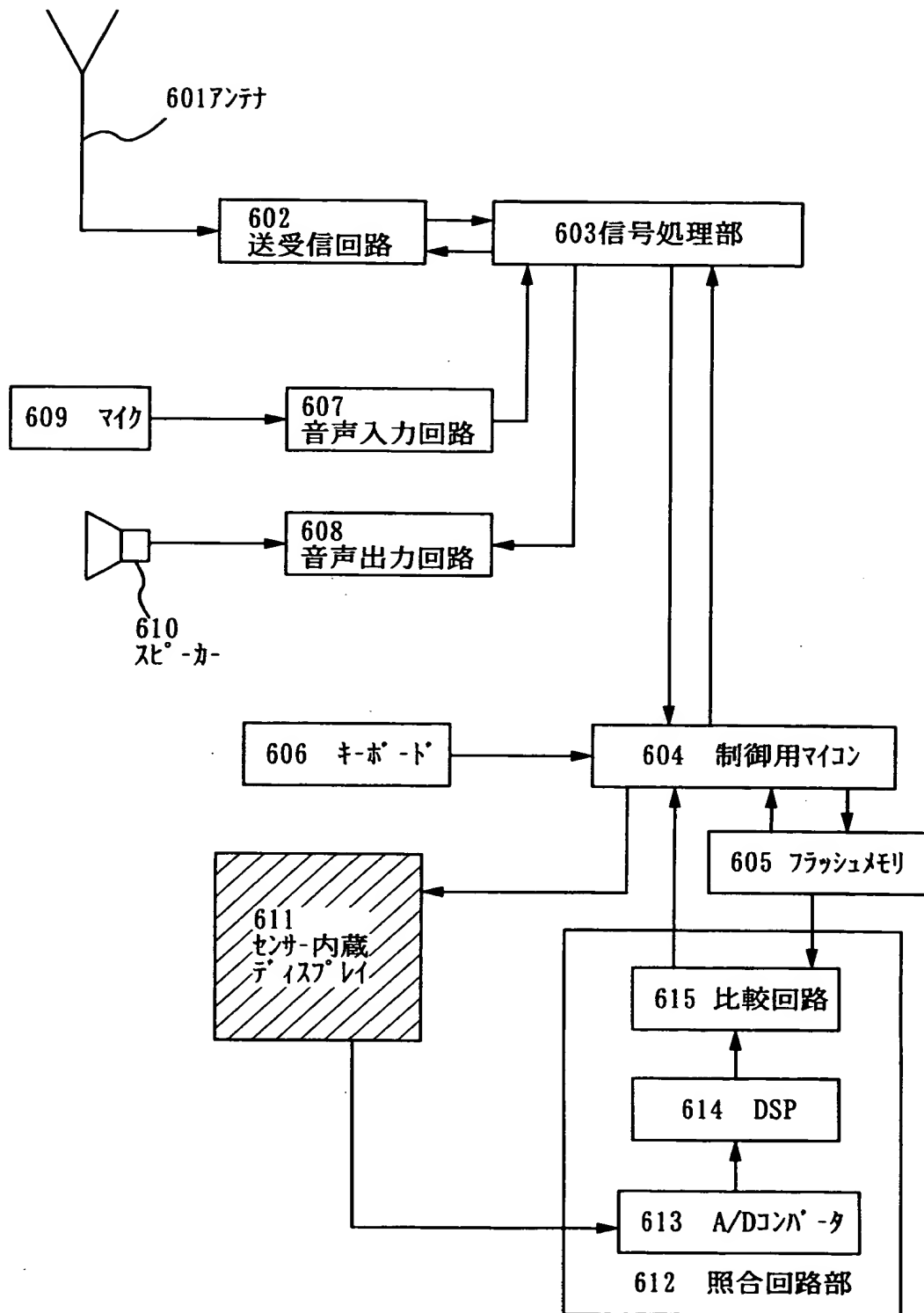


【図 5】

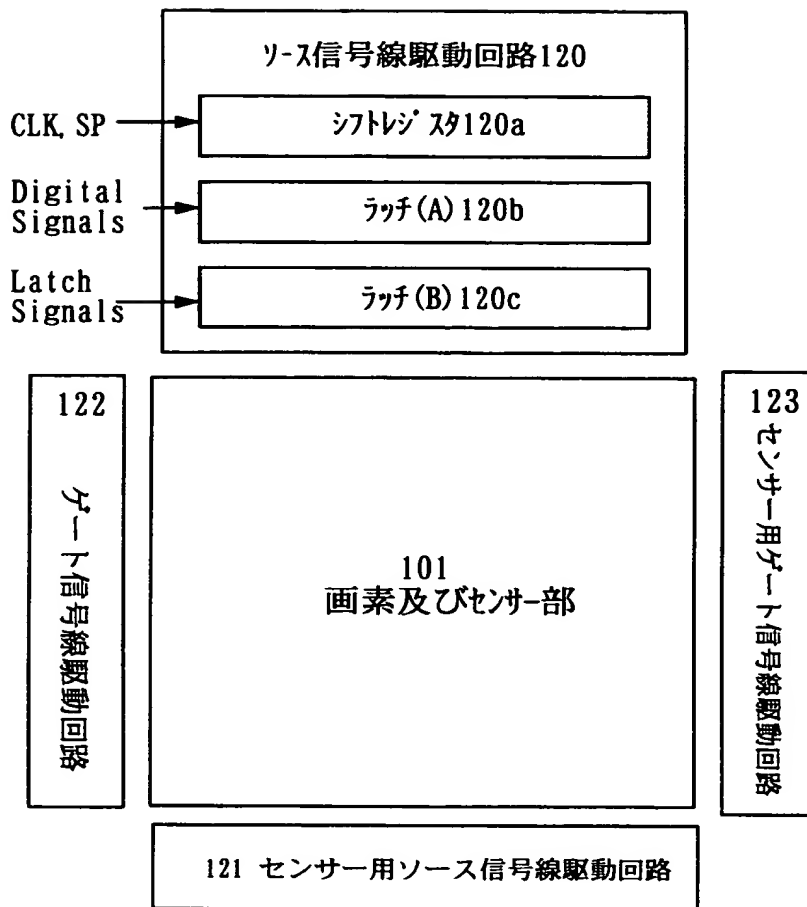




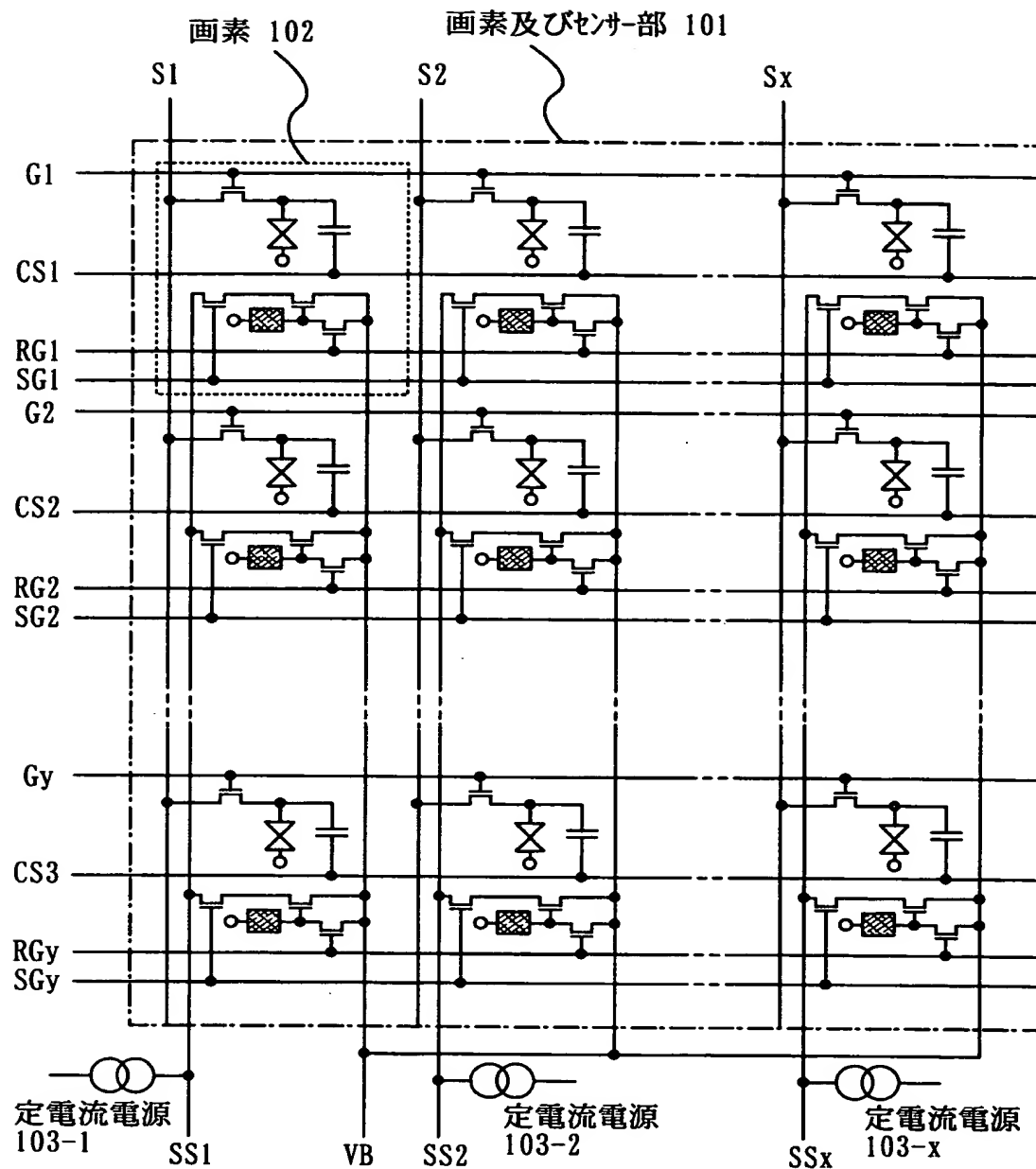
【図 6】



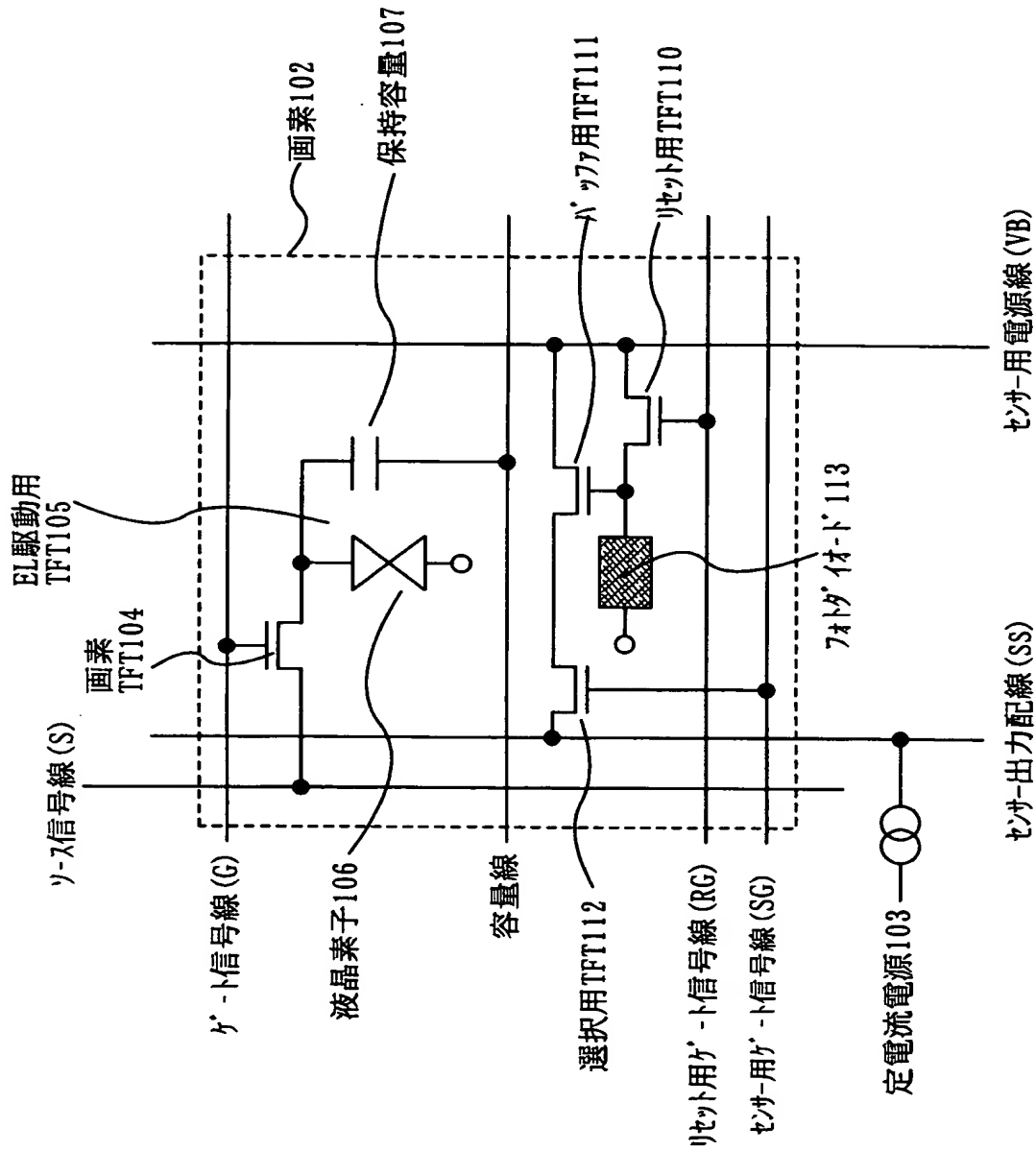
【図 7】



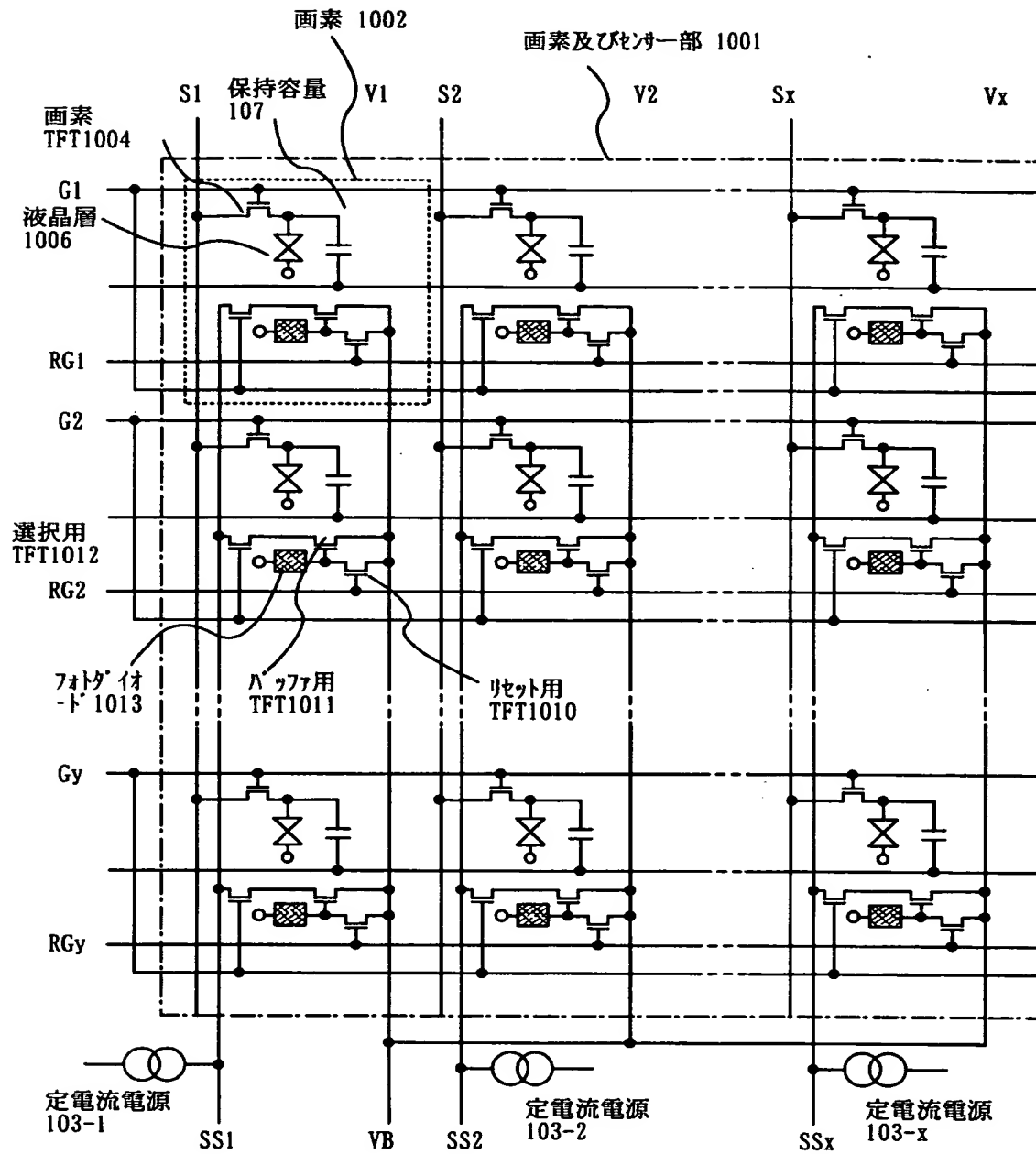
【図 8】



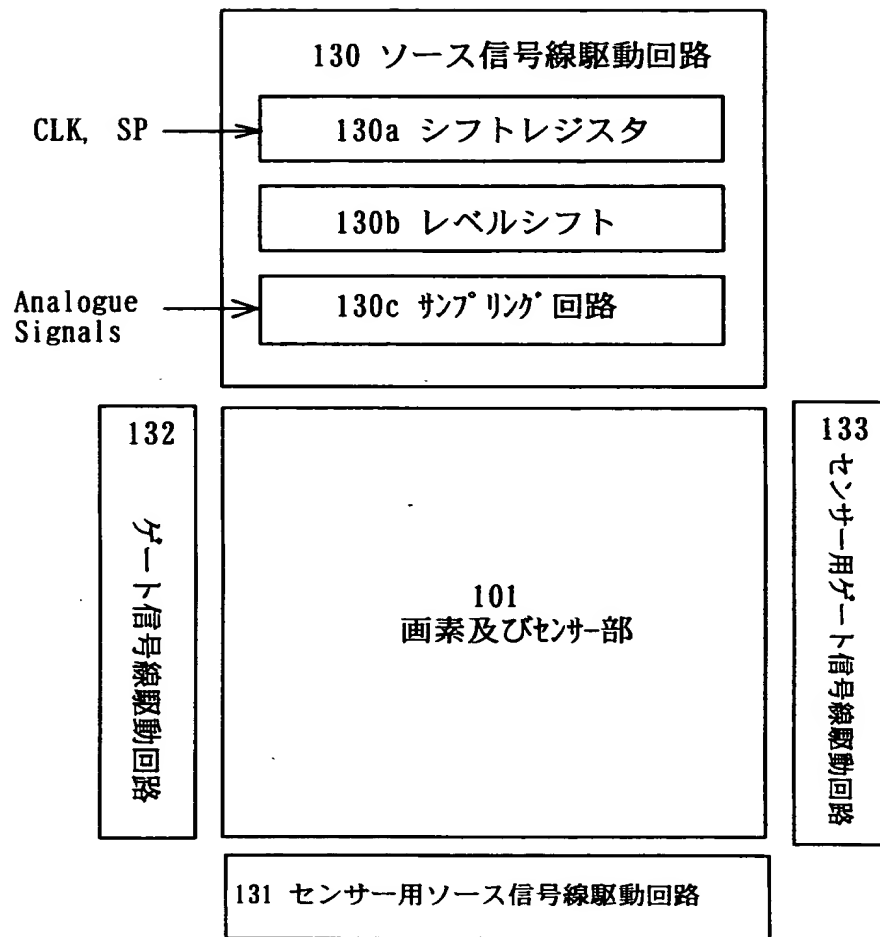
【図9】



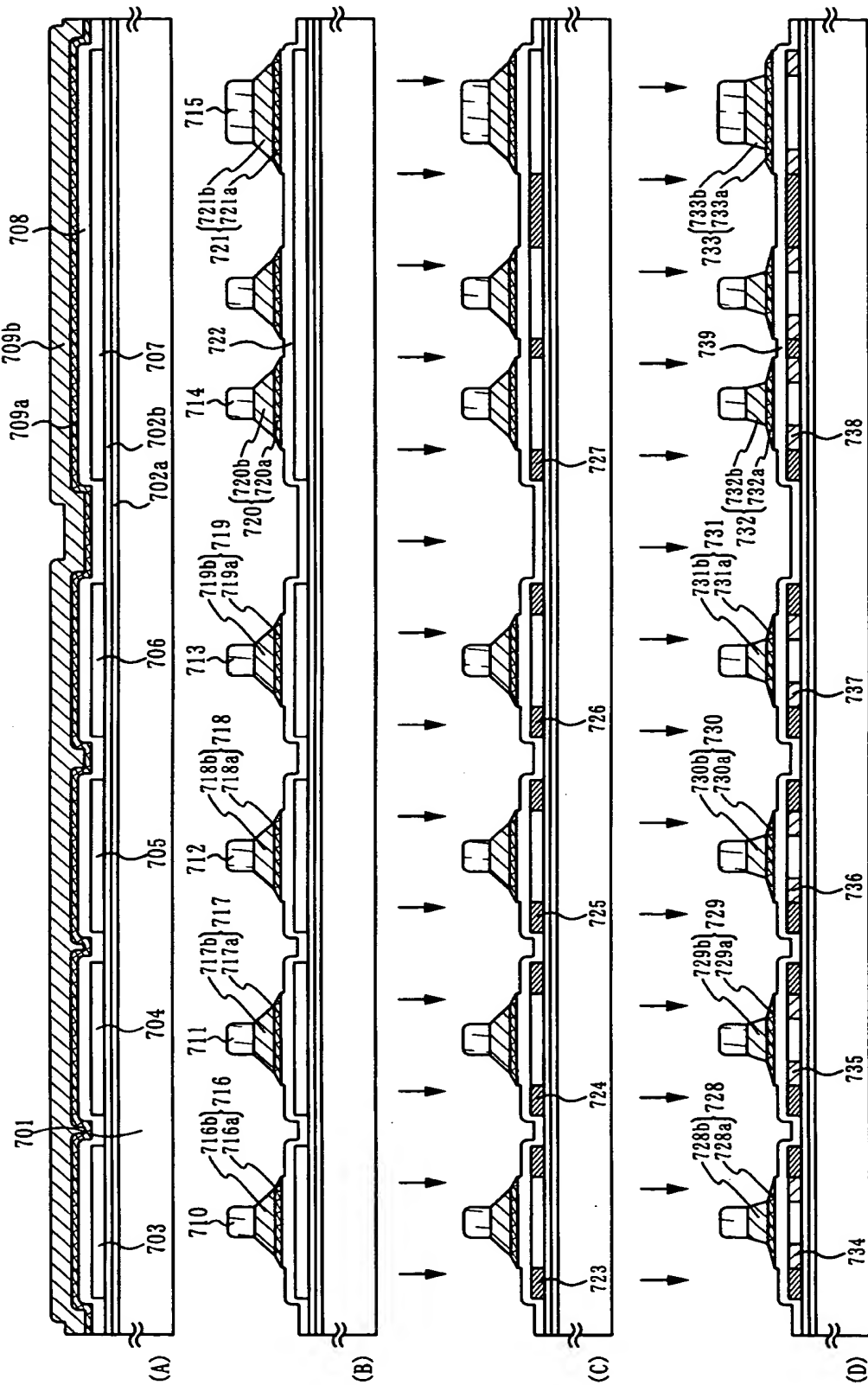
【図 1 0】



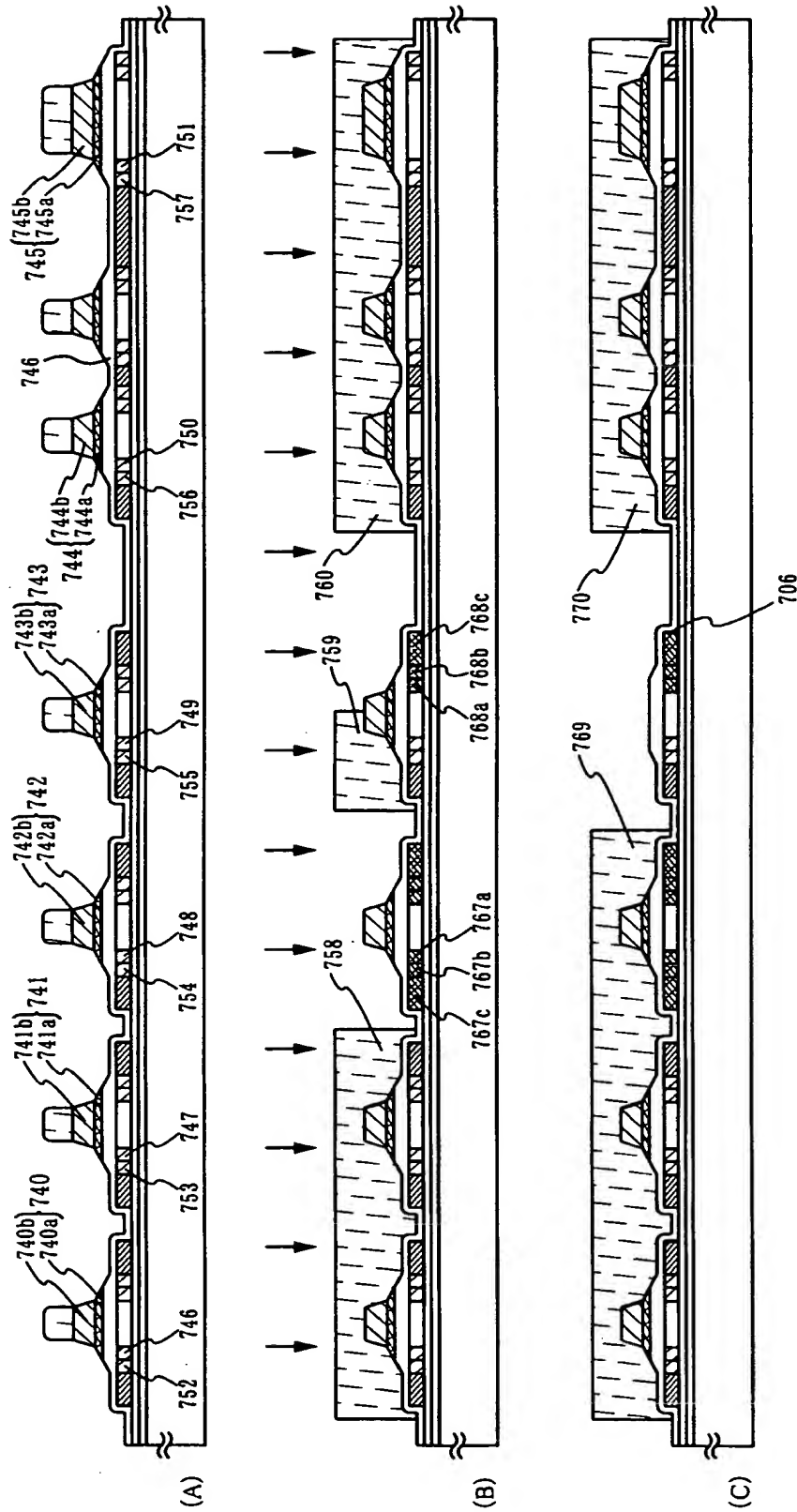
【図 1 1】



【図 12】

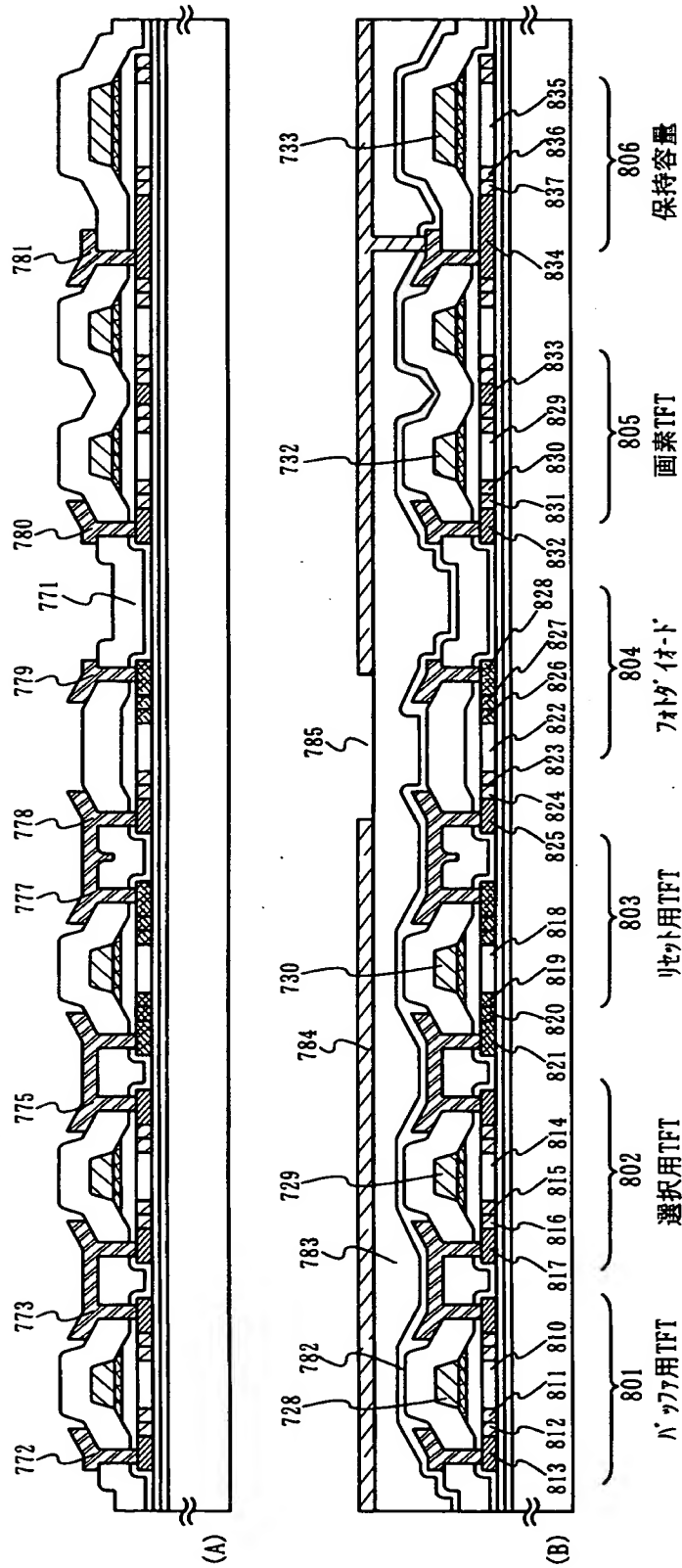


【図13】

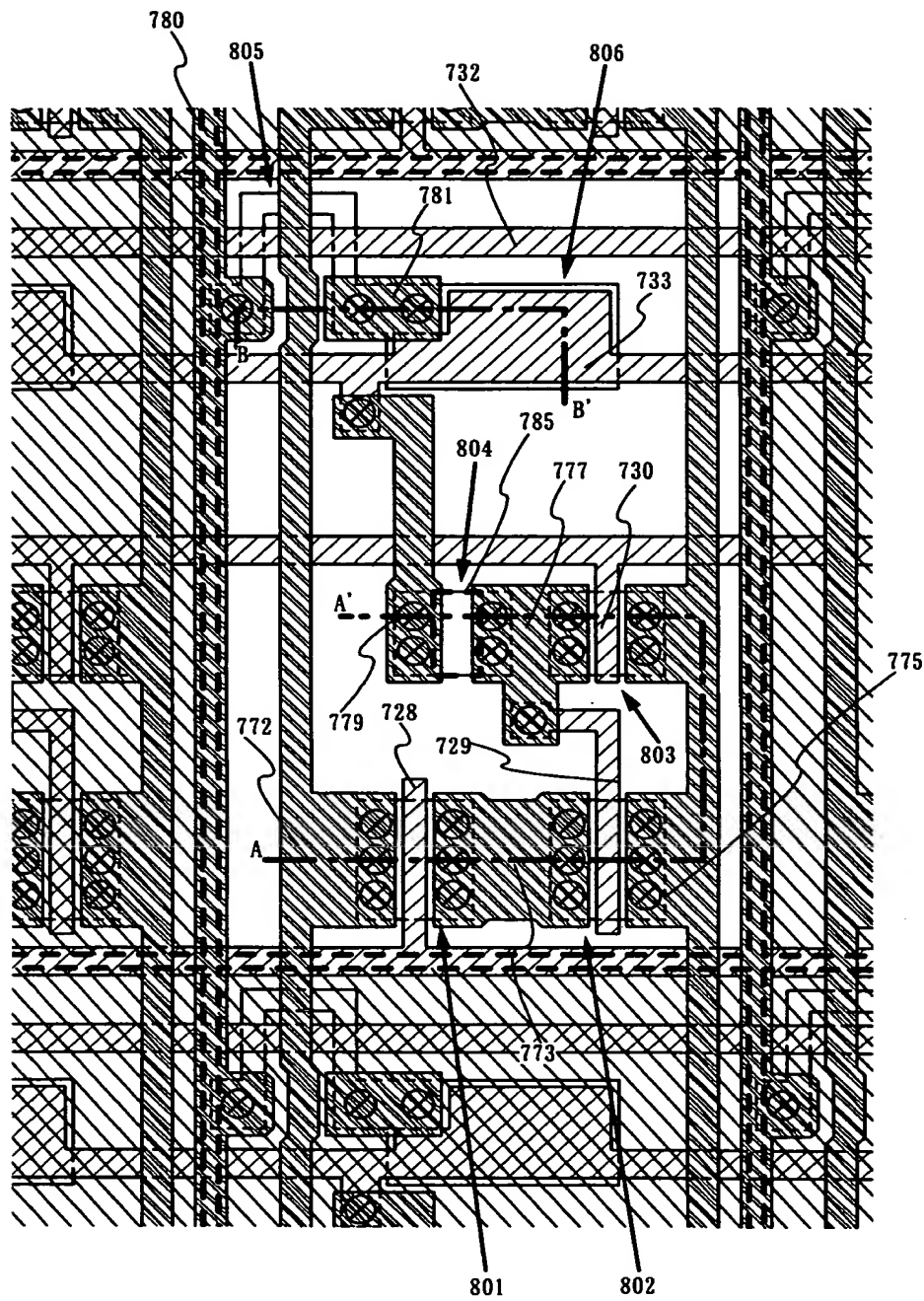




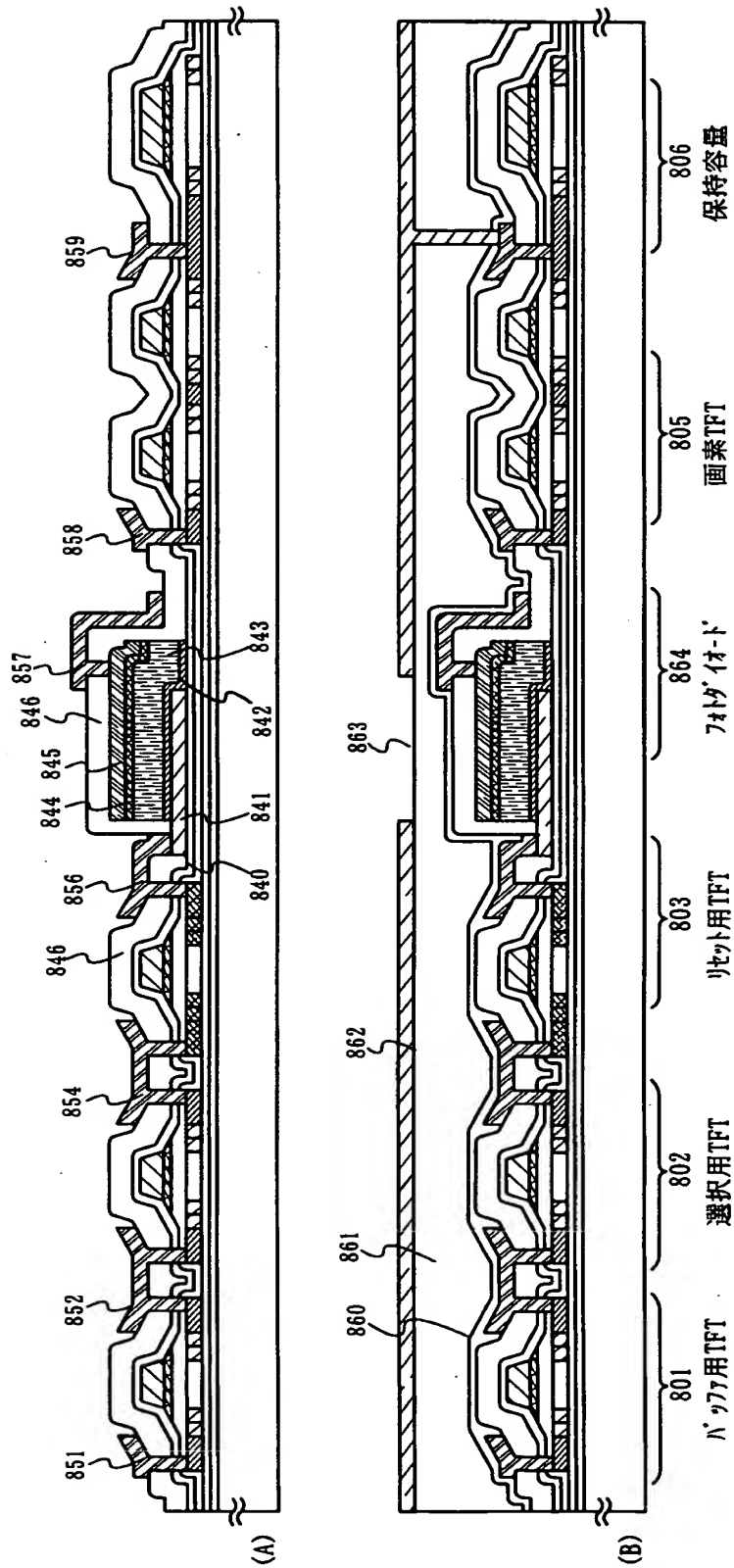
【図14】



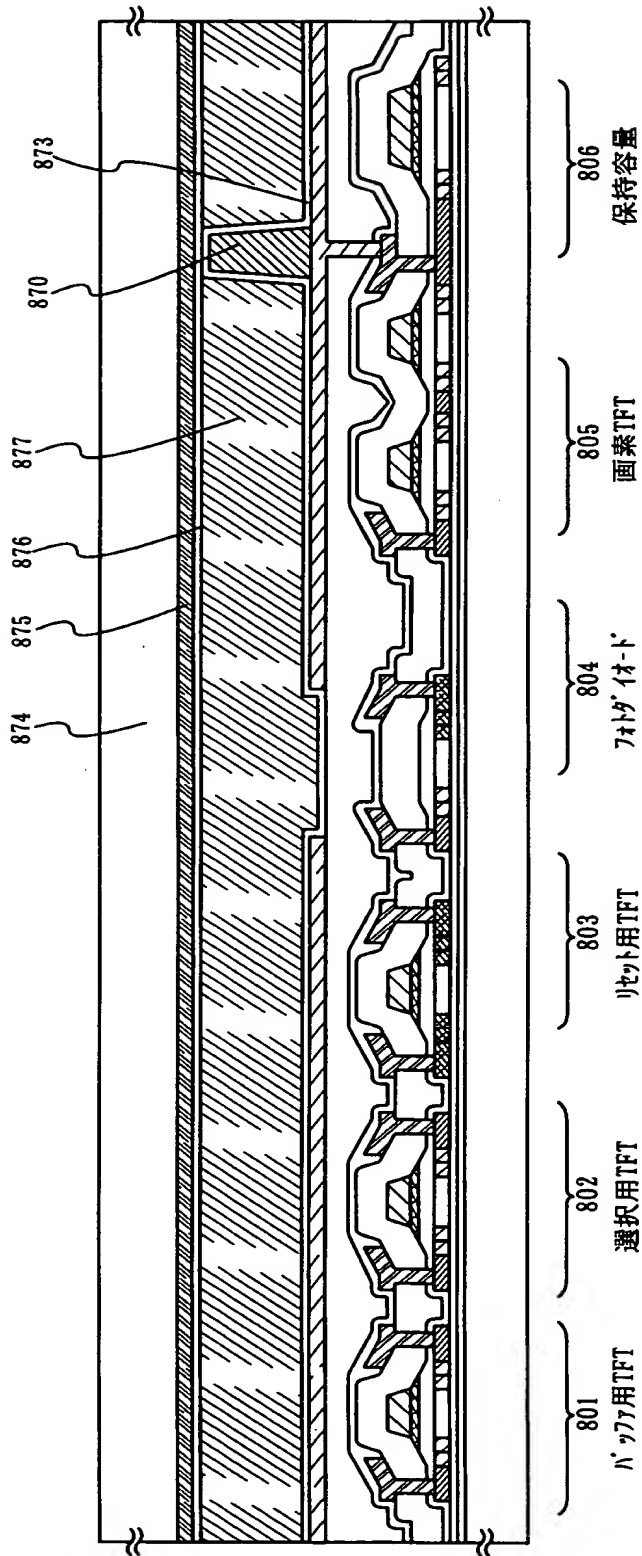
【図 15】



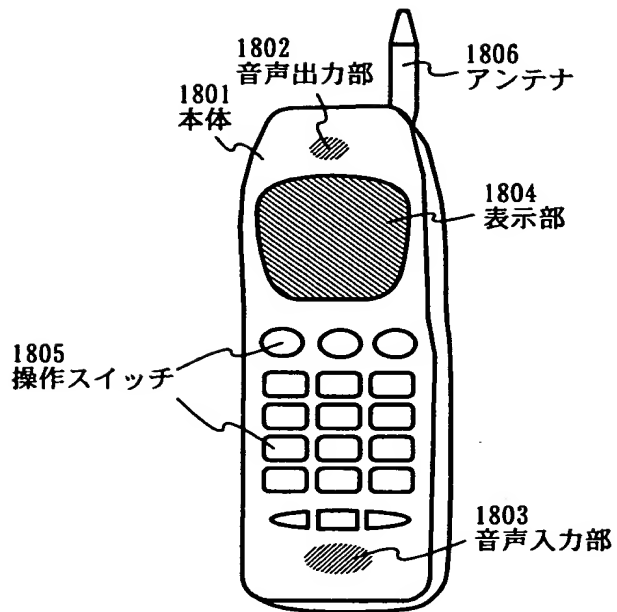
【図16】



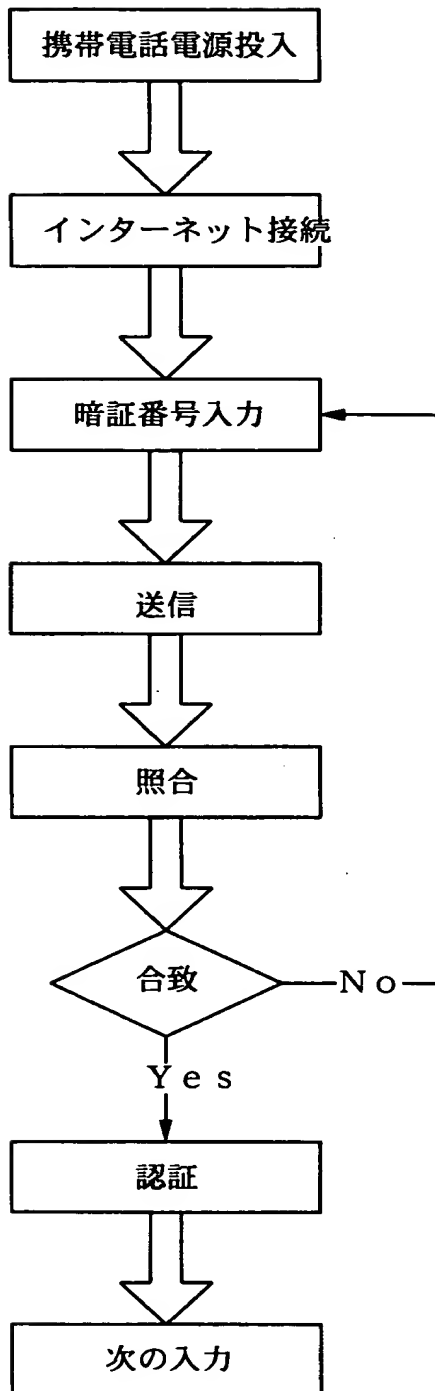
【図 1 7】



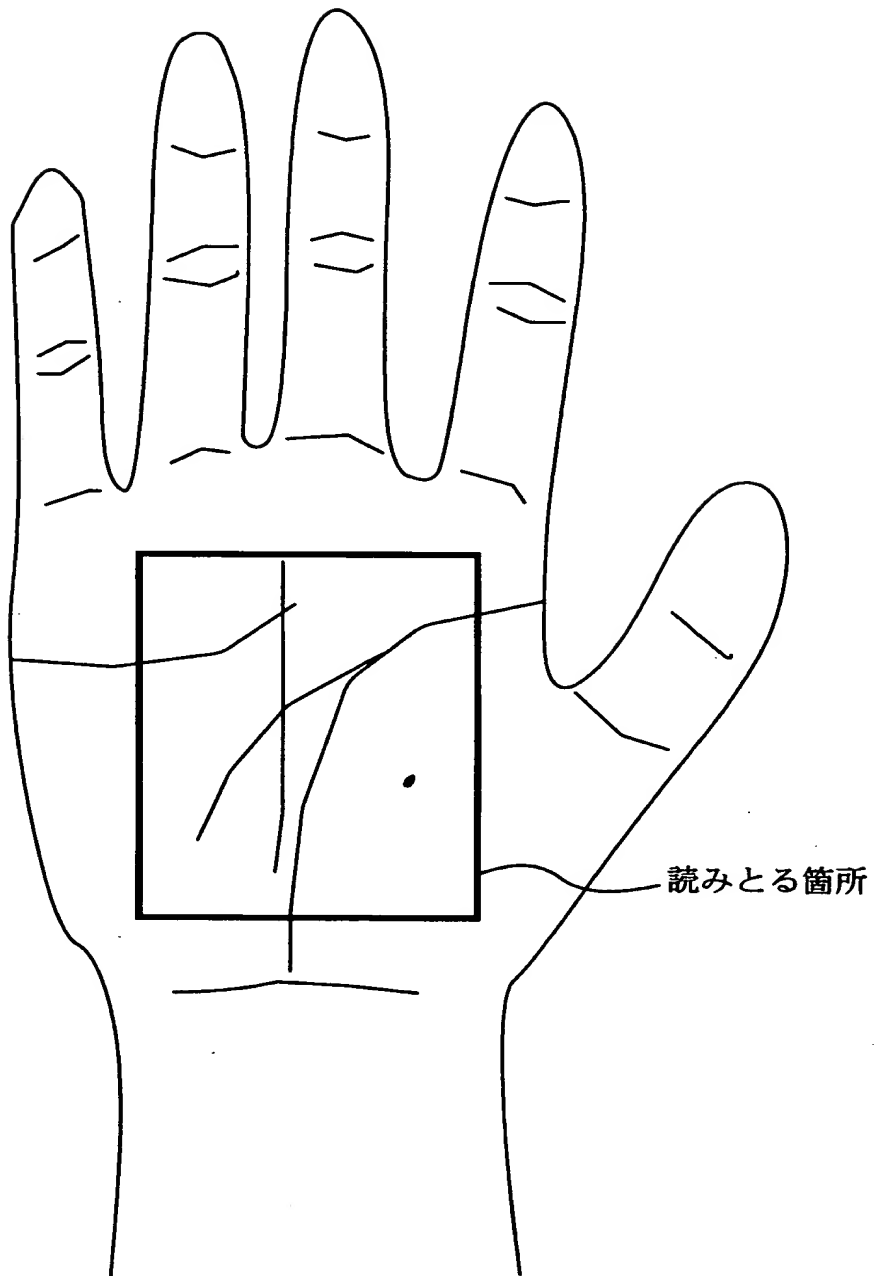
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インターネットと携帯型情報通信装置を用いた本人認証システム及び本人認証方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 液晶表示装置を有する携帯型情報通信装置の本人認証システムにおいて、液晶表示装置にはイメージセンサーが内蔵され、イメージセンサーにより使用者の個体情報を読み取り、かつ、その情報を基に本人認証をおこなう本人認証システムである。イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証をおこない、認証結果はインターネットを介して、伝達されることを特徴とした本人認証システムが提供される。或いは、イメージセンサーは使用者の個体情報を読み取り、本人認証を行い、認証結果はあらかじめ携帯型情報通信装置もしくは交信先に設定された必要度に応じて、伝達の要不要を判断し、必要な場合のみインターネットを介して伝達する本人認証システムを提供する。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日	1990年 8月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名	株式会社半導体エネルギー研究所